فزکس

10

ملک سراج الدین اینڈ سنز، لاہور
48/C لوئر مال، لاہور

"تعلیم پاکستان کے لیے زندگی اور موت کا مسئلہ ہے۔ دنیا اتنی تیزی سے ترقی کر رہی ہے کہ تعلیمی میدان میں مطلوبہ پیش رفت کے بغیر ہم نہ صرف اقوامِ عالم سے پیچھے رہ جائیں گے بلکہ ہو سکتا ہے کہ ہمارا نام و نشان ہی صفحۂ ہستی سے مٹ جائے۔"

قائداعظم محمد علی جناح بانیٔ پاکستان
(26 ستمبر 1947ء کراچی)

قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد — کشورِ حسین شاد باد
تو نشانِ عزمِ عالی شان — ارضِ پاکستان
مرکزِ یقین شاد باد

پاک سرزمین کا نظام — قوتِ اخوتِ عوام
قوم، ملک، سلطنت — پائندہ تابندہ باد
شاد باد منزلِ مراد

پرچمِ ستارہ و ہلال — رہبرِ ترقی و کمال
ترجمانِ ماضی شانِ حال — جانِ استقبال!
سایۂ خدائے ذوالجلال

عرضِ ناشر

یہ کتاب قومی نصاب ۲۰۰۶ء اور نیشنل ٹیکسٹ بک اینڈ لرننگ میٹریلز پالیسی ۲۰۰۷ء کے تحت بین الاقوامی معیار پر تیار کی گئی ہے۔ یہ کتاب آزاد حکومت ریاست جموں و کشمیر کی طرف سے تمام سرکاری سکولوں میں بطور واحد ٹیکسٹ بک مہیا کی گئی ہے۔ اگر اس کتاب میں کوئی تصور وضاحت طلب ہو یا متن اور املا وغیرہ میں کوئی غلطی ہو تو اس بارے ادارے کو آگاہ کریں۔ ادارہ آپ کا شکر گزار ہوگا۔

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

ترجمہ: "شروع اللہ کے نام سے جو بڑا مہربان نہایت رحم والا ہے۔"

فزکس 10

All rights are reserved with the publisher,
approved by PCA, Lahore
N.O.C PCA/13/243 dated 02.01.2013.

پبلشرز:
ملک سراج الدین اینڈ سنز، لاہور

فہرست

یونٹ نمبر	عنوان	صفحہ نمبر
10	سمپل ہارمونک موشن اینڈ ویوز	01
11	ساؤنڈ	21
12	جیومیٹریکل آپٹکس	40
13	الیکٹروسٹیٹکس	79
14	کرنٹ الیکٹریسٹی	105
15	الیکٹرومیگنیٹزم	138
16	بنیادی الیکٹرونکس	161
17	انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹیکنالوجی	178
18	ایٹم اینڈ نیوکلیئر فزکس	199
(i)	اصطلاحات	222
(ii)	انڈیکس	227
(iii)	ببلیوگرافی	229

مصنفین: عظمت اقبال ([illegible])

ڈاکٹر غلام مرتضیٰ ([illegible])

ایڈیٹرز: عظمت اقبال ([illegible]) محمد نعیم بشیر ([illegible])

پروف ریڈرز: عاطف جمال کامل قریشی ڈیزائنر: عرفان علی کمپوزر: شاہد اقبال گھمن

پبلشرز: ملک سراج الدین اینڈ سنز، 48/C لوئر مال، لاہور

تاریخ اشاعت	ایڈیشن	تعداد	قیمت
مارچ 2018ء	اوّل	90,000	104

یونٹ 10

سمپل ہارمونک موشن اینڈ ویوز

طلبہ کے علمی ماحصل

اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ☆ کسی سمپل ہارمونک موشن سے اوسی لیٹ کرتے ہوئے جسم کے لیے ضروری شرائط کو بیان کر سکیں۔
- ☆ سمپل ہارمونک موشن کی سادہ پینڈولم، بال اور باؤل سسٹم اور ماس-سپرنگ سسٹم کی مثالوں سے وضاحت کر سکیں۔
- ☆ ڈس پلیسڈ سادہ پینڈولم پر عمل کرنے والی فورسز کو ظاہر کر سکیں۔
- ☆ سادہ پینڈولم کے فارمولا $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ کو استعمال کرتے ہوئے مشقی سوالات حل کر سکیں۔
- ☆ سمجھ سکیں کہ ڈیمپنگ اوسی لیشن کے ایمپلی ٹیوڈ کو بتدریج کم کر دیتی ہے۔
- ☆ ویو موشن کی وضاحت ڈوری کی وائبریٹر کے ذریعے، مشقی سپرنگ اور پانی کی ویوز کے تجربات کی مدد سے کر سکیں۔
- ☆ بیان کر سکیں کہ ویوز مادہ کی منتقلی کے بغیر انرجی کی منتقلی کا ذریعہ ہیں۔
- ☆ مکینیکل اور الیکٹرو میگنیٹک ویوز کے درمیان فرق کر سکیں۔
- ☆ مکینیکل میڈیم، مشقی اور سپرنگ میں پیدا ہونے والی ٹرانسورس اور لونگی ٹیوڈنل ویوز کی پہچان کر سکیں۔
- ☆ اصطلاحات جیسا کہ سپیڈ (v)، فریکوئنسی (f)، ویولینتھ (λ)، ٹائم پیریڈ (T)، ایمپلی ٹیوڈ، کرسٹ، ٹرف، سائیکل، ویو فرنٹ، کمپریشن اور ریئر فیکشن کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ مساوات $v = f\lambda$ کو اخذ کر سکیں۔
- ☆ مساوات $f = \frac{1}{T}$ اور $v = f\lambda$ کو استعمال کرتے ہوئے مشقی سوالات کو حل کر سکیں۔
- ☆ ویوز کی خصوصیات جیسا کہ ریفلیکشن، ریفریکشن اور ڈفریکشن کو رپل ٹینک کی مدد سے بیان کر سکیں۔

طلبہ کی تحقیقی مہارت

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

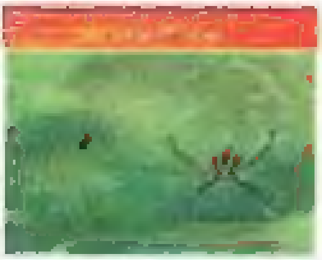
وضاحت کر سکیں کہ ریڈیو ویوز کی ڈفریکشن ہوتی ہے جس کی وجہ سے شارٹ ویوز کی نسبت ریڈیو ٹرانسمیشن ایسے علاقوں میں بھی سنی جا سکتی ہے جہاں ویوز براہ راست نہیں پہنچ سکتیں۔

جب کوئی جسم ایک پوائنٹ کے اردگرد اپنی موشن کو دہراتا ہے تو اس کی موشن کو اوسیلیٹری (Oscillatory) یا وائبریٹری (Vibratory) موشن کہتے ہیں۔ سمپل ہارمونک موشن (SHM) وائبریٹری موشن کی ایک خاص قسم ہے جو اس یونٹ کا بنیادی موضوع ہے۔ ہم سمپل ہارمونک موشن کی اہم خصوصیات اور ایسے اجسام پر بحث کریں گے جن کی موشن سمپل ہارمونک موشن ہے۔ ہم مختلف قسم کی ویوز اور رپل ٹینک (Ripple tank) کی مدد سے ان کی خصوصیات کی بھی وضاحت کریں گے۔

ڈولفن [illegible] ایک سیکنڈ میں [illegible] 20,000 [illegible] سکتی ہے۔

10.1 سمپل ہارمونک موشن

(SIMPLE HARMONIC MOTION)



مکڑی اپنے جال کی وائبریشن کے ذریعے اپنا شکار تلاش کرتی ہے۔

یہاں ہم مختلف اجسام کی سمپل ہارمونک موشن کو بیان کریں گے۔ سپرنگ سے بندھے ہوئے ماس کی بے رگڑ افقی سطح پر موشن، پیالہ (Bowl) کے اندر چھوڑے ہوئے بال کی موشن اور دھاگے سے بندھی ہوئی گولی (Bob) کی موشن سمپل ہارمونک موشن کی مثالیں ہیں۔

سپرنگ کے ساتھ بندھے ہوئے ماس کی موشن

افقی ہموار سطح پر سپرنگ سے بندھے ہوئے ماس کی موشن اوسیلیٹری موشن کی سادہ سی مثال ہے۔ اگر سپرنگ کو اس کی وسطی پوزیشن O سے ڈسپلیسمنٹ x تک کھینچا جائے تو یہ ماس m پر فورس F لگائے گا۔ ہک کے قانون (Hooke's law) کے مطابق فورس F سپرنگ کی لمبائی میں اضافہ x کے ڈائریکٹلی پروپورشنل (Directly proportional) ہوتی ہے۔ یعنی

$$F = -kx \qquad ....(10.1)$$

یہاں x ماس m کا اس کی وسطی پوزیشن O سے ڈسپلیسمنٹ ہے اور k ایک کونسٹنٹ ہے جسے سپرنگ کونسٹنٹ کہتے ہیں، اس کی تعریف یوں کی جاتی ہے

$$k = -\frac{F}{x}$$

k کی مقدار سپرنگ کے سخت پن کی پیمائش ہے۔ سخت سپرنگ کے لیے k کی مقدار زیادہ اور نرم

سپرنگ کے لیے k کی مقدار کم ہوتی ہے۔

کیونکہ

$$F = ma$$

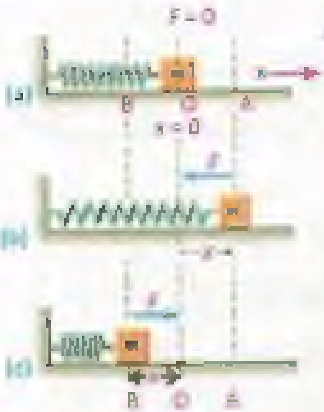
یا

$$k = -\frac{ma}{x}$$

یا

$$a = -\frac{k}{m}x$$

$$a \propto -x \quad \text{------} \quad (10.2)$$



شکل 10.1: ماس۔ سپرنگ سسٹم کی سمپل ہارمونک موشن

[illegible]

اس کا مطلب ہے کہ سپرنگ کے ساتھ بندھے ہوئے ماس کا ایکسلریشن وسطی پوزیشن سے ڈسپلیسمنٹ کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہے۔ لہٰذا ماس سپرنگ سسٹم کی موشن سمپل ہارمونک موشن کی مثال ہے۔ مساوات (10.1) میں نیگیٹو کی علامت کا مطلب ہے کہ سپرنگ کی عمل کردہ فورس ہمیشہ ڈسپلیسمنٹ کی سمت کے مخالف ہوتی ہے۔ سپرنگ کی فورس کی سمت ہمیشہ وسطی پوزیشن کی طرف ہوتی ہے اس لیے اسے بعض اوقات ریسٹورنگ فورس (Restoring force) کہتے ہیں۔

> ریسٹورنگ فورس ہمیشہ وائبریٹری موشن پر عمل پیرا جسم کو اس کی وسطی پوزیشن کی طرف واپس سے دوسری طرف دھکیلتی ہے۔

ابتدا میں ماس m وسطی پوزیشن O پر ساکن ہے اور اس پر نیٹ فورس صفر ہے (شکل 10.1-a)۔ اگر ماس کو ڈسپلیسمنٹ x تک کھینچ کر انتہائی پوزیشن A پر لاکر چھوڑ دیا جائے (شکل 10.1-b) تو سپرنگ کی ریسٹورنگ فورس کی وجہ سے ماس وسطی پوزیشن O کی طرف موشن کرے گا۔ ریسٹورنگ فورس کی مقدار وسطی پوزیشن سے فاصلہ کم ہونے پر کم ہوجاتی ہے اور وسطی مقام O پر صفر ہوجاتی ہے۔ تاہم، جب ماس وسطی پوزیشن کی طرف موشن کرتا ہے تو اس کی سپیڈ بڑھنا شروع ہوجاتی ہے اور پوزیشن O پر اس کی سپیڈ زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ انرشیا کی وجہ سے ماس وسطی پوزیشن پر ٹھہرتا نہیں بلکہ اپنی موشن انتہائی پوزیشن B تک جاری رکھتا ہے۔

جب ماس وسطی پوزیشن O سے انتہائی پوزیشن B کی طرف موشن کرتا ہے تو اس پر عمل کردہ ریسٹورنگ فورس کی مقدار بتدریج بڑھنا شروع ہوجاتی ہے۔ لہٰذا اس کی سپیڈ کم ہونا شروع ہوجاتی ہے۔ آخرکار ماس انتہائی پوزیشن B پر مختصر وقت کے لیے ٹھہرتا ہے (شکل 10.1-c)۔ اور پھر ریسٹورنگ فورس کی وجہ سے وسطی پوزیشن O کی طرف واپس لوٹتا ہے۔

اس طرح سے ماس وسطی پوزیشن O کے اردگرد وائبریٹری موشن کو دہراتا ہے۔ بے فرکشن افقی سطح پر سپرنگ سے بندھے ہوئے ماس کی اس طرح کی موشن کو سمپل ہارمونک موشن کہا جاتا ہے۔

سپرنگ سے بندھے ہوئے ماس m کی سمپل ہارمونک موشن کے ٹائم پیریڈ T کا فارمولا مندرجہ ذیل ہے:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad ......(10.3)$$

بال اور باؤل سسٹم (Ball and Bowl System)

شکل 10.2 جب بال کو ایک طرف سے باؤل کے کنارے کی طرف پوزیشن تک دھکیل کر چھوڑا جاتا ہے تو ریسٹورنگ فورس کے زیر اثر یہ وسطی پوزیشن کے اردگرد وائبریٹ کرنا شروع کر دیتا ہے۔

سمپل ہارمونک موشن کی ایک اور مثال باؤل میں رکھے ہوئے بال کی موشن ہے (شکل 10.2)۔ جب بال وسطی پوزیشن یعنی باؤل کے سینٹر میں پڑا ہے تو اس پر عمل کرنے والی نیٹ فورس صفر ہے۔ اس پوزیشن میں بال کا وزن نیچے کی طرف ہے اور باؤل کی سطح کے عمودی ری ایکشن R جو اوپر کی طرف عمل کرتا ہے کے مساوی ہے۔ لہٰذا بال موشن نہیں کرتا۔ اب اگر بال کو پوزیشن A پر لا کر چھوڑ دیا جائے تو ریسٹورنگ فورس کی وجہ سے یہ وسطی پوزیشن O کی طرف موشن کرنا شروع کر دیتا ہے۔ پوزیشن O پر بال کی سپیڈ زیادہ سے زیادہ ہو جاتی ہے اور انرشیا کی وجہ سے یہ انتہائی پوزیشن B کی طرف موشن کرتا ہے۔ اس دوران ریسٹورنگ فورس اس کو وسطی پوزیشن کی طرف لے جاتی ہے جس سے بال کی سپیڈ کم ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ پوزیشن B پر بال مختصر وقت کے لیے ٹھہرتا ہے اور پھر ریسٹورنگ فورس کے زیر اثر وسطی پوزیشن O کی طرف دوبارہ موشن کرنا شروع کر دیتا ہے۔

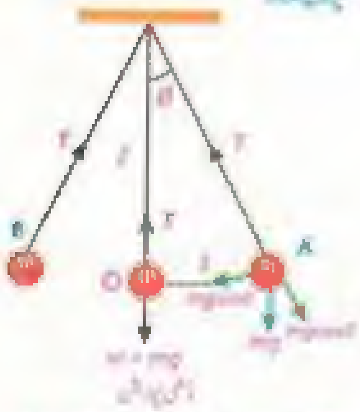
بال وسطی پوزیشن O کے اردگرد اپنی اس موشن کو اس وقت تک دہراتا ہے جب تک فرکشن کی وجہ سے اس کی ساری انرجی ضائع نہیں ہو جاتی۔ لہٰذا، باؤل کے اندر رکھے ہوئے بال کی وسطی پوزیشن کے اردگرد موشن سمپل ہارمونک موشن کی مثال ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں

پینڈولم کے ٹائم پیریڈ کا انحصار اس کے ماس پر نہیں ہوتا۔

سادہ پینڈولم کی موشن

(Motion of a Simple Pendulum)



شکل 10.3 ریسٹورنگ فورس کے زیر اثر پینڈولم سمپل ہارمونک موشن کرتا ہے۔ ریسٹورنگ فورس $mg\sin\theta$ ہمیشہ وسطی پوزیشن کی طرف عمل کرتی ہے۔

سادہ پینڈولم ماس m کی ایک چھوٹی بھاری گولی (Bob) پر مشتمل ہے جو لمبائی l کے ایک بے لچک مضبوط دھاگے کی مدد سے ایک مضبوط سہارے سے لٹکی ہوتی ہے۔ وسطی پوزیشن O پر گولی پر عمل کرنے والی نیٹ فورس صفر ہے اور یہ ساکن حالت میں ہے۔ اب اگر ہم گولی کو انتہائی پوزیشن A پر لے آئیں تو نیٹ فورس صفر نہیں ہوگی (شکل 10.3)۔ دھاگے کی سمت میں کوئی فورس عمل نہیں

کرتی کیونکہ دھاگے میں ٹینشن T وزن w کے کمپونینٹ mg cos θ کو زائل کر دیتا ہے۔ لہٰذا دھاگے کی سمت میں کوئی موشن نہیں ہو سکتی۔

وزن کا دوسرا کمپونینٹ mg sin θ وسطی پوزیشن O کی سمت میں ہے اور ریسٹورنگ فورس کا کردار ادا کرتا ہے۔ اس فورس کی وجہ سے گولی وسطی پوزیشن O کی طرف موشن کرنا شروع کر دیتی ہے۔ انرشیا کی وجہ سے گولی پوائنٹ O پر نہیں ٹھہرتی بلکہ پوائنٹ B کی طرف اپنی موشن کو جاری رکھتی ہے۔

اس دوران ریسٹورنگ فورس کی وجہ سے گولی کی ولاسٹی بتدریج کم ہونا شروع ہو جاتی ہے اور پوائنٹ B پر پہنچ کر اس کی ولاسٹی صفر ہو جاتی ہے۔

پوائنٹ B پر مختصر ٹھہراؤ کے بعد، ریسٹورنگ فورس mg sin θ کی وجہ سے گولی دوبارہ وسطی پوزیشن O کی طرف موشن کرنا شروع کر دیتی ہے۔ لہٰذا گولی وسطی پوزیشن O کے ارد گرد اپنی موشن کو دہراتی ہے۔

مندرجہ بالا بحث سے واضح ہے کہ گولی کی سپیڈ میں پوائنٹ A سے O کی طرف موشن کرتے ہوئے اضافہ ہوتا ہے۔ یہ اضافہ ریسٹورنگ فورس کی وجہ سے ہے جس کی سمت پوائنٹ O کی طرف ہے۔ لہٰذا گولی کا ایکسلریشن بھی پوائنٹ O کی طرف ہے۔ اسی طرح جب گولی پوائنٹ O سے B کی طرف جاتی ہے تو ریسٹورنگ فورس کی وجہ سے اس کی سپیڈ میں بتدریج کمی ہوتی ہے۔ لیکن ریسٹورنگ فورس چونکہ اب بھی پوائنٹ O کی طرف ہی ہے لہٰذا گولی کا ایکسلریشن اب بھی پوائنٹ O کی طرف ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ گولی کا ایکسلریشن ہمیشہ وسطی پوائنٹ O کی طرف ہی ہوتا ہے۔ لہٰذا سادہ پینڈولم کی موشن بھی سمپل ہارمونک موشن ہے۔

سادہ پینڈولم کے لیے ٹائم پیریڈ کا فارمولا مندرجہ ذیل ہے:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \quad \ldots\ldots (10.4)$$

مندرجہ بالا اجسام کی موشن کے مطالعہ کے بعد ہم سمپل ہارمونک موشن کی تعریف یوں کر سکتے ہیں:

> سمپل ہارمونک موشن میں جسم پر فورس وسطی پوزیشن سے ڈسپلیسمنٹ کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے اور اس کی سمت ہمیشہ وسطی پوزیشن کی طرف ہوتی ہے۔

دوسرے لفظوں میں، جب کوئی جسم اپنی وسطی پوزیشن کے ارد گرد اس طرح موشن کرتا ہے کہ اس کا ایکسلریشن وسطی پوزیشن سے ڈسپلیسمنٹ کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہو اور اس کی سمت ہمیشہ وسطی

سمپل ہارمونک موشن میں کسی جسم کی ولاسٹی کب زیادہ سے زیادہ اور کب کم سے کم ہوتی ہے؟

پینڈولم کا ٹائم پیریڈ ایک سائیکل مکمل کرنے کے لیے درکار وقت ہے۔

پوزیشن کی طرف ہو تو اس کی موشن کو سمپل ہارمونک موشن کہتے ہیں۔

سمپل ہارمونک موشن کی اہم خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:

(i) سمپل ہارمونک موشن میں جسم ہمیشہ ایک وسطی پوزیشن کے گرد موشن کرتا ہے۔

(ii) اس کا ایکسلریشن ہمیشہ وسطی پوزیشن کی طرف ہوتا ہے۔

(iii) ایکسلریشن کی مقدار ہمیشہ اس کی وسطی پوزیشن سے ڈسپلیسمنٹ کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے۔ یعنی ایکسلریشن وسطی پوزیشن پر صفر اور انتہائی پوائنٹس پر زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے۔

(iv) وسطی پوزیشن پر اس کی ولاسٹی زیادہ سے زیادہ جبکہ انتہائی پوزیشن پر صفر ہوتی ہے۔

اب ہم مختلف اصطلاحات کی وضاحت کرتے ہیں جو سمپل ہارمونک موشن میں استعمال ہوتی ہیں۔

وائبریشن (Vibration): کسی وسطی پوزیشن کے ارد گرد وائبریٹری موشن کرتے ہوئے جسم کے ایک سائیکل یا مکمل چکر کو ایک وائبریشن کہتے ہیں۔

ٹائم پیریڈ (Time period): کسی پوائنٹ کے گرد وائبریٹری موشن کرتے ہوئے جسم کے ایک وائبریشن مکمل کرنے کے لیے درکار وقت کو ٹائم پیریڈ کہتے ہیں۔ اسے T سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ٹائم پیریڈ کا یونٹ سیکنڈ (s) ہے۔

فریکوئنسی (Frequency): کسی پوائنٹ کے گرد وائبریٹری موشن کرتے ہوئے جسم کی ایک سیکنڈ میں وائبریشنز کی تعداد فریکوئنسی کہلاتی ہے۔ اسے f سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ فریکوئنسی کا یونٹ ہرٹز (Hz) ہے۔

ایمپلی ٹیوڈ (Amplitude): کسی پوائنٹ کے گرد وائبریٹری موشن کرتے ہوئے جسم کا اس پوائنٹ سے زیادہ سے زیادہ ڈسپلیسمنٹ ایمپلی ٹیوڈ کہلاتا ہے۔ اس کا یونٹ میٹر (m) ہے۔

مثال 10.1: ایک میٹر لمبائی کے سادہ پینڈولم کا ٹائم پیریڈ اور فریکوئنسی معلوم کریں۔

جبکہ $g = 10\ m\ s^{-2}$

حل: یہاں پر $\ell = 1\ m$، $g = 10\ m\ s^{-2}$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ہم جانتے ہیں کہ

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

قیمتیں درج کرنے سے

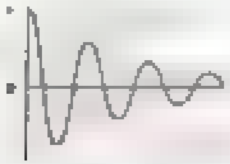
$$T = 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{10\ m}{10\ m\ s^{-2}}}$$

چونکہ فریکوئنسی ٹائم پیریڈ کا ریسپروکل (Reciprocal) ہے لہذا

$$f = 1/T = 1/1.99\ s = 0.50\ Hz$$

10.2 ڈیمپڈ اوسی لیشنز

(DAMPED OSCILLATIONS)



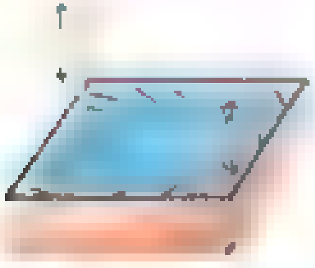
شکل 10.4

کسی رگڑ یا مزاحمتی قوت کی غیر موجودگی میں ریسٹورنگ فورس کے زیر اثر اجسام کی وائبریٹری موشن لامحدود وقت تک جاری رہتی ہے۔ عملی طور پر فرکشن کی وجہ سے اجسام کی موشن آہستہ آہستہ رک جاتی ہے جس کی وجہ سے وہ لامحدود وقت تک اپنی موشن کو جاری نہیں رکھ سکتے۔ وقت کے ساتھ فرکشن اجسام کی مکینیکل (Mechanical) انرجی کو کم کر دیتی ہے اور اس قسم کی موشن ڈیمپڈ موشن (Damped motion) کہلاتی ہے۔ یہ ایسی موشن ہے جس کا ایمپلی ٹیوڈ بتدریج کم ہوتا رہتا ہے (شکل 10.4)۔ گاڑیوں کے شاک ابزاربرز (Shock absorbers) ڈیمپڈ موشن کی عملی مثال ہے۔ شاک ابزاربر ایک پسٹن پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ تیل میں موشن کرتا ہے (شکل 10.5)۔ شاک ابزاربر کا اوپر والا حصہ کار کی باڈی کے ساتھ مضبوطی سے جڑا ہوتا ہے۔ جب کار روڈ پر موجود کسی رکاوٹ سے گزرتی ہے تو یہ شدت سے وائبریٹ کرتی ہے۔ شاک ابزاربرز ان وائبریشنز کو ڈیمپ کر دیتے ہیں اور ان کی انرجی کو حرارتی انرجی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

شکل 10.5 شاک ابزاربر

کسی مزاحمتی قوت (Resistive force) کی موجودگی میں سسٹم کی اوسی لیشنز کو ڈیمپڈ اوسی لیشنز کہا جاتا ہے۔

10.3 ویو موشن (WAVE MOTION)



[illegible]

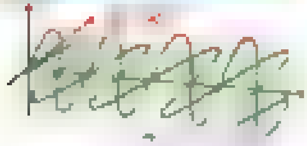
[illegible] (شکل 10.6) [illegible] (Disturbance) [illegible]

[illegible] (Ripples) [illegible]

[illegible]

[illegible] (شکل 10.7) [illegible] P [illegible]

[illegible] موشن کی سمت کے عموداً اوپر نیچے حرکت کرتا ہے۔



[illegible]

ویو کسی واسطہ یا میڈیم (Medium) میں پیدا شدہ ایسے خلل کو کہتے ہیں جس سے میڈیم کے ذرات اپنی اوسط پوزیشن کے ارد گرد وائبریٹری موشن کرتے ہیں۔

ویو کی مندرجہ ذیل بنیادی اقسام ہیں

1۔ مکینیکل ویو (Mechanical wave)

2۔ الیکٹرومیگنیٹک ویو (Electromagnetic wave)

مکینیکل ویوز

ایسی ویوز جن کے گزرنے کے لیے کسی میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے مکینیکل ویوز کہلاتی ہیں۔

مثال: پانی کی سطح پر پیدا ہونے والی ویوز، ساؤنڈ ویوز اور سپرنگ میں پیدا ہونے والی ویوز۔

الیکٹرومیگنیٹک ویوز

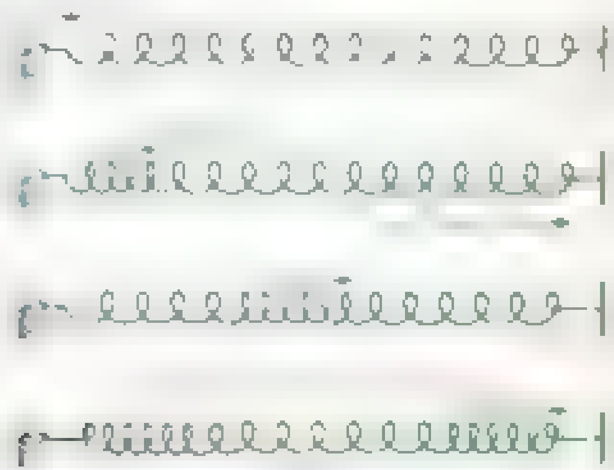
ایسی ویوز جن کے گزرنے کے لیے کسی میڈیم کی ضرورت نہیں ہوتی الیکٹرومیگنیٹک ویوز کہلاتی ہیں۔

مثال: ریڈیو ویوز، ٹیلی ویژن ویوز، حرارت اور روشنی کی ویوز وغیرہ۔

10.4 مکینیکل ویوز کی اقسام
(TYPES OF MECHANICAL WAVES)

میڈیم کے پارٹیکلز کی حرکت اور ویو کی حرکت کی سمت کے لحاظ سے مکینیکل ویوز کو دو اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے: لانگیچیوڈینل ویوز (Longitudinal waves) اور ٹرانسورس ویوز (Transverse waves) کہا جاتا ہے۔

لانگیچیوڈینل ویوز کو ایک سپرنگ (Slinky) کی مدد سے [illegible] کی جا سکتی ہیں۔ [illegible] (شکل 10.8)۔



شکل 10.8

مکینیکل ویوز [illegible] میں سے گزر سکتی [illegible]

اس طرح خلل کا ایک مسلسل ویو کی شکل میں سلنکی کی سمت میں سفر کرتا ہے۔ ویو کے وہ حصے جہاں سلنکی کے چھلے ایک دوسرے کے قریب ہوتے ہیں کمپریشن (Compression) کہلاتے ہیں جبکہ وہ حصے جہاں سلنکی کے چھلے ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں ریئرفیکشن (Rarefaction) کہلاتے ہیں۔ کمپریشن کے حصے میں میڈیم کے ذرات ایک دوسرے کے قریب اور ریئرفیکشن کے حصے میں ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں۔ دو متواتر کمپریشنز یا ریئرفیکشنز کے درمیان فاصلہ ویولینتھ (λ) کہتے ہیں۔ کمپریشنز اور ریئرفیکشنز ویو کی سمت میں آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں۔ اس طرح کی ویو لونگیچیوڈنل ویو کہلاتی ہے، جس کی تعریف اس طرح ہے:

ایسی ویو جس میں میڈیم کے ذرات کی وائبریشن ویو کی موشن کی سمت کے متوازی ہوتی ہے لونگیچیوڈنل ویو کہلاتی ہے۔

ہم سلنکی کے ذریعے ٹرانسورس ویو بھی پیدا کر سکتے ہیں۔ سلنکی کا ایک سرا دیوار سے مضبوطی سے باندھ کر اس کو ہموار فرش پر رکھ دیں اور اس کے دوسرے سرے کو ہاتھ سے اوپر نیچے حرکت دیں (شکل 10.9)۔ سلنکی میں کریسٹ (Crest) اور ٹرف (Trough) پر مشتمل ایک ویو پیدا ہوتی ہے جو سلنکی کے دوسرے سرے کی طرف سفر کرتی ہے۔ کریسٹ ٹرانسورس ویو کے وہ حصے ہیں جہاں میڈیم کے ذرات اصل پوزیشن سے اوپر ہوتے ہیں جبکہ وہ حصے جہاں میڈیم کے ذرات اصل پوزیشن سے نیچے ہوتے ہیں ٹرف کہلاتے ہیں۔ دو متواتر کریسٹ یا ٹرف کے درمیان فاصلہ ویولینتھ کہتے ہیں۔ کریسٹ اور ٹرف کی موشن ویو کی موشن کی سمت کے عمود ہوتی ہے۔

لہٰذا ٹرانسورس ویو کی تعریف اس طرح سے ہوگی:

ایسی ویو جس میں میڈیم کے ذرات کی وائبریٹری موشن ویو کی موشن کی سمت کے عمود ہوتی ہے ٹرانسورس ویو کہلاتی ہے۔

10.5 انتقالِ انرجی بذریعہ ویوز

(WAVES AS CARRIERS OF ENERGY)

انرجی کو ویوز کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً جب ہم کسی ڈوری کو ہاتھ میں پکڑ کر اوپر نیچے موشن دیتے ہیں تو ہمارے مسلز (muscles) کی انرجی ڈوری میں منتقل ہو جاتی ہے اس کے نتیجے میں ڈوری میں ویو کا ایک سلسلہ پیدا ہو جاتا ہے۔ ہمارے ہاتھوں کے نزدیک ڈوری کے ذرات موشن میں آ جاتے ہیں۔ یہ ذرات اپنی انرجی ڈوری کے دوسرے ذرات تک منتقل کر دیتے ہیں۔ اس طرح انرجی ویو کی شکل میں میڈیم کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک منتقل ہو جاتی ہے۔

ویو کے ذریعے منتقل شدہ انرجی کی مقدار کا انحصار ڈوری کی ایمپلیچیوڈ پر ہے۔ جب ویو کی انرجی کا انحصار ویو کے ایمپلیچیوڈ پر ہے۔ اگر ہم ڈوری کو تیزی سے موشن دیں تو انرجی کی زیادہ مقدار سے بلند ایمپلیچیوڈ کی ویو پیدا ہوتی ہے۔ یہ ویو جب میڈیم میں سے گزرتی ہے تو اس کے ذرات میں انرجی پیدا کرتی ہے۔

پانی کی سطح پر پیدا ہونے والی ویوز بھی انرجی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں جیسا کہ پہلے وضاحت کی گئی ہے۔

اگر ہم پانی کے جوہڑ میں ایک پتھر پھینکیں تو پانی کی سطح پر ویوز پیدا ہوتی ہیں جو پتھر کی جگہ سے دور کی طرف موشن کرتی ہیں شکل (10.10)۔ پتھر سے کچھ فاصلہ پر ایک کاگ تیر رہا ہے۔ جب ویو کاگ تک پہنچتی ہے تو یہ ویو کی انرجی جذب کر کے پانی کی سطح کے ساتھ اوپر نیچے موشن کرتا ہے۔
اس سرگرمی سے ظاہر ہوتا ہے کہ پانی کی سطح پر پیدا ہونے والی ویوز بھی دوسری ویوز کی طرح انرجی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں۔ جبکہ اس دوران میڈیم یعنی پانی کے ذرات اپنی جگہ سے منتقل نہیں ہوتے۔

سپیڈ، فریکوئنسی اور ویولینگتھ کے درمیان تعلق

[illegible]

[illegible]

$$\text{ولاسٹی} = \text{فاصلہ}/\text{وقت}$$

$$v = \frac{d}{t}$$

[illegible] T [illegible]

[illegible] (λ) [illegible]

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

چونکہ ٹائم پیریڈ T فریکوئنسی f کا معکوس ہے اس لیے

$$T = \frac{1}{f}$$

$$v = f\lambda \text{ .... } (10.5)$$

مساوات (10.5) [illegible]

[illegible]

مثال 10.2 [illegible] 4 Hz [illegible] 0.4 m [illegible]
[illegible]

حل: یہاں پر $f = 4\ Hz$ ، $\lambda = 0.4\ m$

چونکہ $v = f\lambda$

قیمتیں درج کرنے سے

$$v = (4\ Hz)(0.4\ m)$$
$$v = 1.6\ ms^{-1}$$

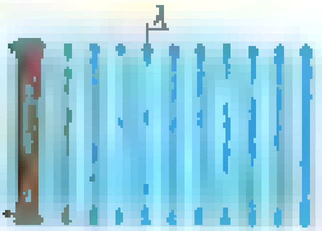
لہٰذا ویو کی سپیڈ $1.6\ ms^{-1}$ ہے۔

10.6 رپل ٹینک (RIPPLE TANK)

[illegible] (Vibrator) [illegible] (10.11) [illegible]

شکل 10.11 رپل ٹینک

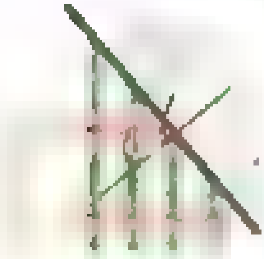
[illegible]

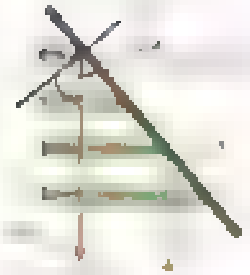


ویو فرنٹس پر مشتمل ہیں (شکل 10.12)۔ [illegible]
سے پانی کی سطح پر بننے والی ویوز کی شبیہ (image) کا [illegible] پر مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔
[illegible] روشنی [illegible] صورت میں ظاہر ہوتے ہیں [illegible] ان کے
درمیان تاریک حصوں کے طور پر نظر آتے ہیں۔

جب ہم پانی کی ویوز سے ریفلیکشن کی [illegible]

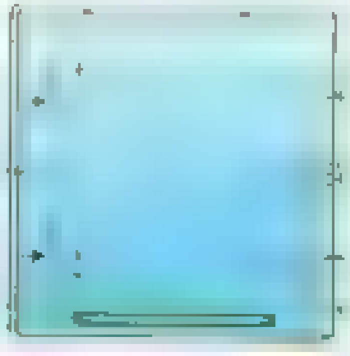
رپل ٹینک میں ایک رکاوٹ رکھیں [illegible] رکاوٹ سے ٹکرا کر ریفلیکٹ ہو جاتی ہیں۔
اگر رکاوٹ کو [illegible] تو ریفلیکٹ ہونے والی ویو [illegible]
تصدیق کرتی ہیں [illegible] (incident wave) [illegible] ریفلیکٹڈ
ویو (Reflected wave) [illegible] (شکل 10.13) [illegible] ریفلیکشن کی
تعریف اس طرح کرتے ہیں۔





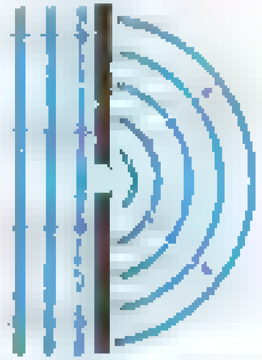
جب ویوز ایک میڈیم سے گزرتی ہوئی دوسرے میڈیم کی سطح سے ٹکراتی ہیں تو واپس پہلے میڈیم میں واپس لوٹ آتی ہیں۔ [illegible] ریفلیکشن کے [illegible] ویوز کے اس عمل کو ریفلیکشن کہا جاتا ہے۔

پانی کی ویوز کی سپیڈ کا انحصار پانی کی گہرائی پر ہوتا ہے [illegible]
[illegible] حصے میں پانی کی گہرائی [illegible] حصوں کی نسبت [illegible]
[illegible] حصے میں داخل ہوتی ہیں تو ان کی ویولینتھ کم ہو جاتی ہے (شکل 10.14)۔



شکل 10.14

شکل 10.15 [illegible]



[illegible] (شکل 10.15) [illegible]

[illegible]

ویو کے ایک میڈیم سے کسی زاویہ کے ساتھ دوسرے میڈیم میں داخل ہوتے ہوئے سمت کی تبدیلی کو ویو کی ریفریکشن کہتے ہیں۔

[illegible] (Slit) [illegible] (Semicircles) [illegible] (شکل 10.16)۔

[illegible] (شکل 10.17) [illegible]

ویوز کے رکاوٹوں کے یا سلٹ کے کناروں کے گرد مڑ جانے یا پھیل جانے کو ویوز کی ڈفریکشن کہتے ہیں۔

مثال 10.3 [illegible] 10 cm [illegible] 2 Hz [illegible]

[illegible]

2 m کا فاصلہ طے کرنے میں کتنا وقت درکار ہوگا؟

حل: یہاں پر $\lambda = 10\ cm = 0.1\ m$, $f = 2\ Hz$, $d = 2\ m$

ہم جانتے ہیں کہ

$$v = f\lambda$$

$$v = 2\ Hz \times 0.1\ m$$

$$v = 0.2\ m\ s^{-1}$$

الف [illegible]

$$v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{d}{v}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$t = \frac{2\ m}{0.2\ m\ s^{-1}}$$

$$t = 10\ s$$

[illegible]

سمپل ہارمونک موشن سے مراد [illegible] ہوتا ہے اور ایکسلریشن کی سمت ہمیشہ [illegible] پوزیشن کی طرف ہوتی ہے۔

[illegible] موشن [illegible] ہوتی ہے۔

[illegible]

[illegible]

سمپل ہارمونک موشن سے موشن کرنے والے [illegible]

[illegible] ہوتی ہے۔

[illegible] ہوتی ہے۔

[illegible]

$v = f\lambda$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] درست جواب کا انتخاب [illegible]

(i) مندرجہ ذیل میں سے [illegible]

(ا) سادہ پینڈولم کی موشن (ب) [illegible] جھولے کی موشن

(ج) [illegible] (د) فرش پر اچھلتی ہوئی گیند کی موشن

[illegible] ہو جائے گا؟

(ا) دوگنا ہو جائے گا　　(ب) کوئی فرق نہیں پڑے گا

(ج) [illegible] ہو جائے گا　　(د) [illegible] ہو جائے گا

(iii) مندرجہ ذیل میں سے کس [illegible] ہے؟

(ا) [illegible]　　(ب) [illegible]

(ج) [illegible]　　(د) [illegible]

(iv) ویوز منتقل کرتی ہیں

(ا) انرجی　　(ب) فریکوئنسی

(ج) ویولینتھ　　(د) ولاسٹی

(v) مندرجہ ذیل میں سے [illegible] ہے؟

(ا) [illegible]　　(ب) ریڈیائی [illegible]

(ج) [illegible]　　(د) [illegible]

(vi) ویکیوم میں تمام [illegible] ویوز ایک جیسی رکھتی ہیں

(ا) سپیڈ　　(ب) فریکوئنسی

(ج) ایمپلی ٹیوڈ　　(د) ویولینتھ

(vii) [illegible] کی ویلاسٹی کیا ہوگی؟

(ا) $53\ cm\ s^{-1}$　　(ب) $60\ cm\ s^{-1}$

(ج) $75\ cm\ s^{-1}$　　(د) $1500\ cm\ s^{-1}$

(viii) مندرجہ ذیل میں سے ویو کی کون سی خصوصیت [illegible] ہے؟

(ا) سپیڈ　　(ب) فریکوئنسی

(ج) ایمپلی ٹیوڈ　　(د) ویولینتھ

(ix) ویو سپیڈ، فریکوئنسی اور ویولینتھ کے درمیان تعلق ہے

(ا) $vf=\lambda$　　(ب) $f\lambda=v$

(ج) $v\lambda=f$　　(د) $v=\frac{\lambda}{f}$

(ب)

(ج)

10.3

$g_m = g_e/6$

$g_e = 10\ m\ s^{-2}$

(1.02 m, 0.17 m)

[illegible] 0.99 m [illegible] 4.9 s [illegible] g [illegible]

($1.63\ m\ s^{-2}$)

[illegible] 1 m [illegible] g [illegible]

$g_e = 10\ m\ s^{-2}$ [illegible] $\frac{1}{6}\ g_e$ [illegible]

(2 s , 4.9 s)

[illegible] 2 s [illegible] $g = 10\ m\ s^{-2}$

(1.02 m)

100 [illegible] 20 s [illegible] 6 cm [illegible]

(5 Hz, 0.2 s, 0.3 m s^{-1})

[illegible] 2 Hz [illegible] 3 cm [illegible]

(0.36 m s^{-1})

[illegible] 190 Hz [illegible] 190 m [illegible] 0.5 s [illegible]

[illegible]

(0.01 s, 180 m s^{-1}, 0.95 m)

[illegible] 6 cm [illegible] 14.8 [illegible]

[illegible]

(0.29 m s^{-1}, 0.21 s)

[illegible] 80 cm [illegible] 5 Hz [illegible] 40 cm [illegible]

(4 s)

FM [illegible] 90 MHz [illegible] $1M = 10^6$ [illegible] $3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ [illegible]

(3.33 m)

[illegible]

[illegible] (Echo [illegible]

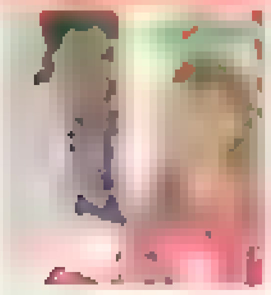
[illegible] Acoustics protection [illegible]

[illegible]

[illegible]

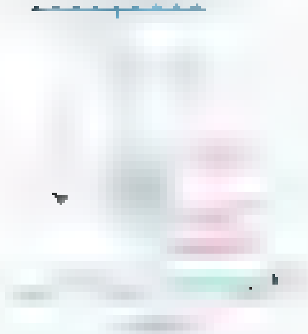
11.1 ساؤنڈ ویوز
(SOUND WAVES)

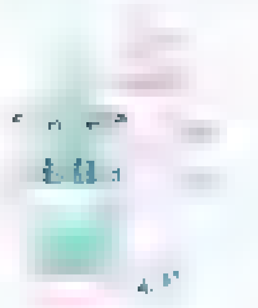
دوسری ویوز کی طرح ساؤنڈ ویوز بھی [illegible] String [illegible] vocal cords [illegible] (Organs) [illegible] (Stethoscope) [illegible]



[illegible]

شکل 11.2 [illegible]





[illegible] شکل 11.2 [illegible]
[illegible]
[illegible] Prong [illegible]
[illegible] (شکل 11.3) [illegible]
[illegible]

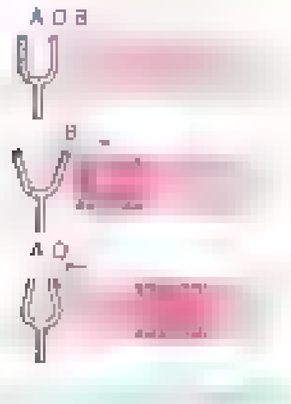
اب اگر ہم ارتعاش کرتے ہوئے ٹیوننگ فورک کی پرونگ کو پانی سے بھرے گلاس میں ڈبوئیں تو پانی کے چھینٹے (Splashes) اڑتے ہوئے نظر آئیں گے (شکل 11.4)۔ پانی کے چھینٹے کس وجہ سے اڑتے ہیں؟

[illegible]

[illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
کے لیے کسی مادی میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے۔

شکل (11.5) [illegible] Bell jar [illegible]
[illegible]



[illegible]

Longitudinal Nature of Sound Waves

[illegible] (11.6-a) [illegible]

[illegible] O [illegible] B [illegible]

[illegible] (11.6-b) [illegible]

[illegible]

[illegible] B [illegible] A [illegible]

(11.6-c) [illegible]

[illegible]

بڑھتے چلے جاتے ہیں۔

[illegible] (11.6) [illegible]

[illegible]

11.2 ساؤنڈ کی خصوصیات

[illegible]

جیسا کہ نیچے بیان کیا گیا ہے۔

[illegible] (Loudness) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]
سے عوامل (Factors) پر منحصر ہوتی ہے جنہیں نیچے بیان کیا گیا ہے۔

(ا) وائبریٹنگ جسم کا ایمپلی ٹیوڈ
(Amplitude of a Vibrating Body)

[illegible] (Sitar) [illegible] (String) [illegible]

(ب) وائبریٹنگ جسم کا ایریا
(Area of the Vibrating Body)

[illegible]

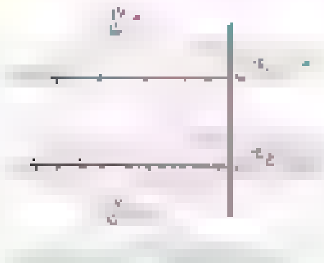
(ج) وائبریٹنگ جسم سے فاصلہ
(Distance from Vibrating Body)

[illegible] (Sensitivity) [illegible] (Intensity) کہتے ہیں۔

[illegible]

Soundless [illegible] Whistle [illegible] 20,000 Hz [illegible] 26,000 Hz [illegible]

[illegible]



[illegible] Pitch [illegible]

[illegible]

[illegible]

شکل (11.8) میں دکھایا گیا ہے۔

[illegible]

[illegible]

انٹینسٹی (Intensity)

[illegible]

[illegible] انٹینسٹی کہلاتی ہے۔

[illegible] انٹینسٹی کا یونٹ واٹ فی مربع میٹر ($W\,m^{-2}$) ہے۔

[illegible]

[illegible] $10\ W\ m^{-2}$ [illegible]

[illegible] $10^{-12}\ W\ m^{-2}$ [illegible]

[illegible] (Reference intensity) [illegible] (Zero bel) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] (Sensitive) [illegible]

ہے کو احساس ہوتا ہے۔

[illegible]

$$L \propto \log I$$

$$L = K \log I \qquad \text{.......} \qquad (11.1)$$

یہاں K ایک کونسٹنٹ آف پروپورشنیلٹی ہے۔

[illegible] I_o [illegible] L_o [illegible]

[illegible] (11.1) [illegible]

$$L_o = K \log I_o \qquad (11.2)$$

مساوات (11.1) سے مساوات (11.2) کو تفریق کرنے سے

$$L - L_o = K(\log I - \log I_o) = K \log \frac{I}{I_o}$$

[illegible] (Sound level) [illegible]

[illegible] (Intensity level) [illegible]

$$\text{[illegible]} = K \log \frac{I}{I_o} \qquad \text{.......} (11.3)$$

K [illegible]

[illegible] 10 [illegible]

$= 10\, I_o$ [illegible] bel [illegible] K [illegible]

[illegible]	(W m⁻²)	(dB)
[illegible]	[illegible]	[illegible]

3500 Hz

(11.3) ... k ...

$$ ... = \log \frac{I}{I_0} \text{ bel} \qquad (11.4)$$

... dB ... 10 ... (11.4) ...

$$ ... = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ dB} \qquad (11.5)$$

... (Decibel scale) ...

... (11.1) ...

11.1 ...

( ) ... dB ... (ب) ...

dB	
0	1
20	[illegible]
40	100
60	1,000
80	[illegible]
100	[illegible]
120	1 000 000

... $I = I_0 = 10^{-12}\ \text{W m}^{-2}$ ...

$$ ... = 10 \log \frac{1.0^{-12}\ \text{W m}^{-2}}{1.0^{-12}\ \text{W m}^{-2}} = 0 \text{ dB}$$

... $I = 1.0^{-11}\ \text{W m}^{-2}$ ...

$$ ... = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{1.0^{-11}}{1.0^{-12}} \text{ dB}$$

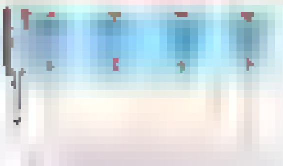
$$= 10 \log 10 \text{ dB}$$

$$= 10 \text{ dB}$$

11.3 ریفلیکشن آف ساؤنڈ

(REFLECTION OF SOUND)

...



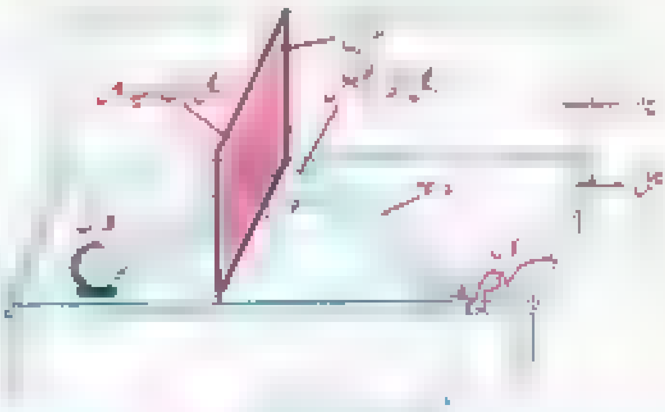
چلاتے ہیں تو تھوڑی دیر بعد ہمیں اپنی ساؤنڈ دوبارہ سنائی دیتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ ساؤنڈ جو ہم تھوڑی دیر بعد سنتے ہیں اسے گونج (Echo) کہتے ہیں۔ ساؤنڈ کی یہ گونج کسی دیوار یا پہاڑ یا عمارت کی سطح سے ساؤنڈ کی ریفلیکشن ہے۔

جب ساؤنڈ کسی سطح سے ٹکرا کر واپس آتی ہے تو ساؤنڈ کی گونج یا ریفلیکشن سنتے ہیں۔ ہمارے کان میں ساؤنڈ کا احساس 0.1 s تک رہتا ہے۔ گونج کو صاف سننے کے لیے اصل ساؤنڈ اور اس کی ریفلیکشن کے درمیان وقت کا فاصلہ کم از کم 0.1 s ہونا چاہیے۔ ہوا میں ساؤنڈ کی سپیڈ 340 $m\,s^{-1}$ ہو تو 0.1 s میں ساؤنڈ جو فاصلہ طے کرے گی وہ $340\ m\,s^{-1} \times 0.1\ s = 34\ m$ ہو گا۔ لہٰذا گونج سننے کے لیے ساؤنڈ کے منبع اور ریفلیکٹ کرنے والی سطح کا درمیانی فاصلہ کم از کم 17 m ہونا چاہیے۔

(سرگرمی 11.3) مناسب سائز کے دو ایک جیسے پائپ لیجیے۔ شکل 11.10 میں دکھائے گئے طریقے سے پائپ ترتیب دیں۔

☆ پائپوں کو ایک دیوار کے قریب میز پر ترتیب دیں۔

☆ ایک پائپ کے کھلے سرے کے قریب گھڑی رکھیں اور دوسرے پائپ سے گھڑی کی آواز سننے کی کوشش کریں۔



11.4 آواز کی سپیڈ
(SPEED OF SOUND)

$$v = f\lambda \quad ...... \quad (11.6)$$

$v = 340\ m\ s^{-1}$

$\lambda = 0.5\ m$

$$v = f\lambda$$

[illegible]

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

یا $$f = \frac{340\ m}{0.5\ s} = 680\ m\ s^{-1} = 680\ Hz$$

[illegible]

[illegible]

طریقۂ کار

1۔ [illegible] 500 m [illegible]۔

2۔ [illegible] 500 m [illegible]

[illegible]۔

3۔ [illegible]

[illegible]۔

4۔ [illegible]

[illegible] S = vt [illegible]

معلوم کر سکتے ہیں۔

مثال 11.3 [illegible] 1.5 s [illegible]

[illegible]

$332\ m\ s^{-1}$ ہے۔

حل:

$t = 1.5\ s$ وقت

$v = 332\ m\ s^{-1}$ آواز کی رفتار

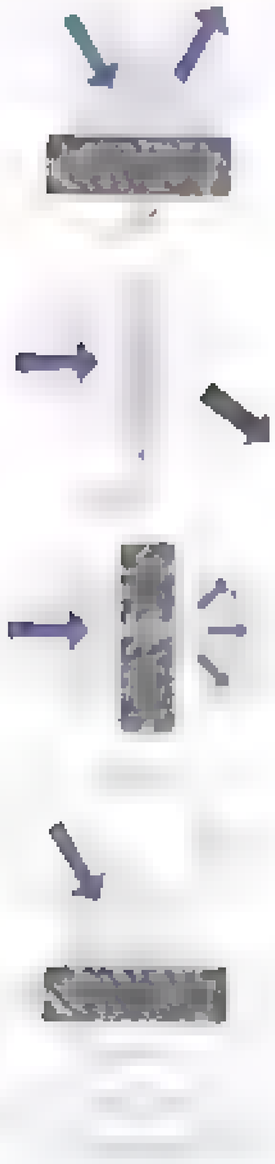
ہم جانتے ہیں کہ

$$S = vt$$
$$S = 1.5\ s \times 332\ m\ s^{-1}$$
$$S = 498\ m$$

11.5 شور کی آلودگی

(NOISE POLLUTION)

[illegible]



[illegible] (Noise) [illegible]

انسان اور دوسرے جانداروں کی صحت کے لیے خطرہ ہے۔

[illegible] 85-90 dB [illegible] (Barriers) [illegible]

آلات استعمال کر کے قابلِ قبول حد تک کم کیا جا سکتا ہے۔

[illegible]

(1) مسائل بیان کریں۔

(2) مسائل کے ذرائع کیا ہیں؟

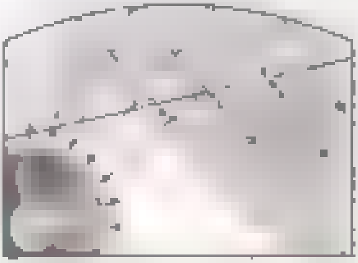
(3) کون لوگ متاثر ہو رہے ہیں؟

(4) مسائل کے حل کے لیے آپ کی آرا کیا ہیں؟

11.6 صوتی نفسیات کی اہمیت

(Importance of Acoustics)

[illegible] ہوتا ہے۔ [illegible] (Reverberation) [illegible] [illegible] (Curve) [illegible] (شکل 11.11) [illegible] (شکل 11.12)۔



11.6 قابلِ سماعت فریکوئنسی کی رینج
(AUDIBLE FREQUENCY RANGE)

ہم پڑھ چکے ہیں کہ ساؤنڈ کی ویوز مختلف اجسام کی وائبریشن سے پیدا ہوتی ہیں۔ ایک صحت مند انسان 20 Hz سے 20,000 Hz تک کی فریکوئنسی کی ساؤنڈ سن سکتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ انسانی کان 20 Hz سے کم اور 20,000 Hz سے زیادہ فریکوئنسی کی ساؤنڈز نہیں سن سکتا۔ قابلِ سماعت حد مختلف لوگوں میں مختلف ہوتی ہے اور عمر کے ساتھ کم ہو جاتی ہے۔ جیسا کہ چھوٹے بچے 20,000 Hz تک کی آوازیں سن سکتے ہیں جبکہ بوڑھے لوگ 5000 Hz سے زیادہ فریکوئنسی کی آوازیں نہیں سن سکتے۔

فریکوئنسی کی وہ رینج جو انسانی کان کے لیے قابلِ سماعت ہو، قابلِ سماعت فریکوئنسی کی رینج یا حد کہلاتی ہے۔

11.8 الٹراساؤنڈ
(ULTRASOUND)

ایسی ساؤنڈز جن کی فریکوئنسی 20,000 Hz سے زیادہ ہو اور جو ایک صحت مند انسان کے کان کے لیے ناقابلِ سماعت ہوں، الٹراساؤنڈز کہلاتی ہیں۔

الٹراساؤنڈ کا استعمال

☆ قابلِ سماعت ساؤنڈز کی نسبت الٹراساؤنڈ کی ویولینتھ بہت کم ہوتی ہے۔ ... کے مطابق ... جس کی وجہ سے یہ بہت چھوٹے اجسام کا پتہ لگانے کے لیے بہت مفید ہے۔

☆ طبی اور تکنیکی شعبوں میں الٹراساؤنڈ بہت مفید ہے ... کی تشخیص کے لیے ... جسم کے ... ٹرانسمیٹر (Transmitter) ... کی جاتی ہیں ... مختلف حصوں ... Amplify کیا جاتا ہے اور مانیٹر (Monitor) ... جسم کے اندرونی حصوں کا عکس حاصل ہو جاتا ہے۔ شکل 11.13 ...

[illegible]

[illegible] (SONAR) [illegible]

[illegible] (11.14) [illegible]

[illegible] (SONAR) [illegible]

[illegible]

شکل 11.14 [illegible]

[illegible]

[illegible] (bel) [illegible] 1 bel = 10 dB

[illegible]

[illegible] (Acoustics protection) [illegible]

[illegible] 20 Hz [illegible] 20 000 Hz [illegible]

[illegible] 20 000 Hz [illegible] 20 Hz [illegible]

[illegible]

[illegible] (SONAR) [illegible] Navigation and Ranging [illegible]

[illegible]

(i) [illegible]

[illegible] (ب) [illegible] (ج) [illegible]

ساؤنڈ پیدا ہونے والے جسم سے آپ تک کیسے پہنچتی ہے؟

(ا) ہوا کے دباؤ میں تبدیلی کی بدولت (ب) جسم یا اوزار کی وائبریشن سے

(ج) الیکٹرو میگنیٹک ویوز کی بدولت (د) الٹرا ساؤنڈ ویوز کی بدولت

ساؤنڈ انرجی کی کون سی قسم ہے؟

(ا) الیکٹریکل (ب) مکینیکل (ج) تھرمل (د) کیمیکل

طلبا خلا میں جب دوسرے سے بات چیت کرتے ہیں تو ریڈیو کا استعمال کرتے ہیں کیونکہ

(ا) ساؤنڈ ویوز خلا میں بہت آہستہ سفر کرتی ہیں

(ب) ساؤنڈ ویوز خلا میں بہت تیزی سے سفر کرتی ہیں

(ج) ساؤنڈ ویوز خلا میں سفر نہیں کرتیں

(د) خلا میں ساؤنڈ ویوز کی فریکوئنسی کم ہوتی ہے

(ا) ساؤنڈ کی لاؤڈنس کا انحصار [illegible] پر ہے؟

(ا) فریکوئنسی (ب) پیریڈ (ج) ایمپلی ٹیوڈ (د) اسپیڈ

ایک نارمل انسان کے سننے کی حد [illegible]

(ا) 10 Hz - 10 kHz (ب) 20 Hz - 20 kHz

(ج) 25 Hz - 25 kHz (د) 30 Hz - 30 kHz

جب ساؤنڈ ویوز ایک میڈیم سے دوسرے میں داخل ہوتی ہیں تو ان میں سے کون سی مقدار تبدیل ہوتی ہے؟

I. ایمپلی ٹیوڈ II. ویو لینتھ III. اسپیڈ

(ا) صرف I (ب) صرف III

(ج) صرف I اور II (د) صرف II اور III

[illegible]

ساؤنڈ پیدا ہونے کے لیے وائبریشن کی ضرورت کیوں ہوتی ہے؟

ساؤنڈ کی پیدائش [illegible] میڈیم میں ساؤنڈ ویوز کی صورت میں سفر کرتی ہے اور [illegible] اجسام یا ذرات کی وائبریشن سے پیدا ہوتی ہے۔

ساؤنڈ کی مکینیکل نوعیت کو آپ ایک سادہ تجربے سے کیسے ثابت کر سکتے ہیں؟

[illegible] ساؤنڈ ویوز کی مکینیکل نوعیت کی وضاحت کریں۔

[illegible]

[illegible]

[illegible]

11.8 ساؤنڈ کی لاؤڈنس کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے؟

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

Echoes [illegible]

[illegible]

11.17 [illegible]

[illegible] Acoustic protection [illegible]

11.19 علم طب کے میدان میں الٹراساؤنڈ کا استعمال کیا ہے؟

[illegible]

1 [illegible]

2 [illegible]

3 [illegible]

4 [illegible] Stereo [illegible]

5 [illegible]

6 [illegible]

کیا یہ کیوں ہے؟

7. [illegible]

8. کیا دو مختلف 50 dB کی ساؤنڈ لیول مل کر 100 dB کی ایک ساؤنڈ [illegible]

9. میڈیکل کے فیلڈ میں الٹراساؤنڈ کیوں اہم ہوتا ہے؟

[illegible] $3.0 \times 10^{-5}\ W\ m^{-2}$ [illegible] 100 dB [illegible]
[illegible] (64.8 dB, [illegible] $W\ m^{-2}$)

[illegible] 80 dB [illegible] ($1.0 \times 10^{-4}\ W\ m^{-2}$)

[illegible] 330 m [illegible] 5 cm [illegible]
[illegible] (6.6×10^{3} Hz [illegible])

[illegible] 72 [illegible] (1.2 Hz, 0.83 s)

ایک بحری جہاز [illegible] 1.5 [illegible]
[illegible] 1500 m [illegible] (1125 m)

[illegible]
[illegible] 346 m [illegible] (865 m)

[illegible] 3.42 [illegible]
[illegible] 1531 m [illegible] (26.2 m)

[illegible] 20 000 Hz [illegible] 20 C [illegible]
[illegible] 20 Hz [illegible] 20 C [illegible]
[illegible] 343 m s^{-1} (1.7×10^{-2} m, 17.2 m)

19. [illegible] 2 kHz [illegible] 35 cm [illegible] 1.5 km [illegible]
[illegible] (2.1 s)

کی بات قابل ذکر ہے کہ ہم صرف روشنی ہی سے دیکھ سکتے ہیں۔ روشنی کے مختلف مظاہر جیسے ریفلیکشن، ریفریکشن
اور ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن کی وضاحت بھی کریں گے۔ ہم یہ بھی سیکھیں گے کہ کس طرح
آئینوں (Mirrors) اور لینزوں (Lenses) سے امیجز (Images) بنتے ہیں۔ ہم یہ بھی سیکھیں گے کہ
مائیکروسکوپ اور ٹیلی سکوپ کس طرح کام کرتی ہیں۔

12.1 روشنی کی ریفلیکشن

(REFLECTION OF LIGHT)

روشنی کی ریفلیکشن کی وضاحت شکل 12.1 میں کی گئی ہے۔ جب روشنی کی شعاع AO
مرر M پر پڑتی ہے تو یہ OB کی طرف ریفلیکٹ ہو جاتی ہے۔ شعاع AO کو انسیڈنٹ
شعاع (Incident ray) کہتے ہیں جبکہ شعاع OB ریفلیکٹڈ شعاع (Reflected
ray) کہلاتی ہے۔

شکل 12.1 روشنی کی ریفلیکشن

انسیڈنٹ شعاع AO اور نارمل N کے درمیان زاویہ AON کو زاویہ انسیڈنس
(Angle of incidence) کہتے ہیں جس کو ... ظاہر کیا جاتا ہے۔ نارمل اور
ریفلیکٹڈ شعاع OB کے درمیان زاویہ NOB کو زاویہ ریفلیکشن کہتے ہیں جس کو ... سے

ظاہر کیا جاتا ہے۔

اب ہم روشنی کی ریفلیکشن کی تعریف اس طرح کرتے ہیں

جب روشنی کسی خاص میڈیم سے گزرتے ہوئے کسی دوسرے میڈیم کی سطح سے ٹکراتی ہے تو اس کا کچھ حصہ پہلے میڈیم میں واپس لوٹ آتا ہے۔

روشنی کی ریفلیکشن کے قوانین
(Laws of Reflection of Light)

روشنی کی ریفلیکشن کے دو قوانین ہیں

(i) انسیڈنٹ ری، نارمل اور پوائنٹ آف انسیڈنس پر ریفلیکٹڈ ری تینوں ایک ہی پلین میں واقع ہوتے ہیں۔

(ii) اینگل آف انسیڈنس، اور اینگل آف ریفلیکشن برابر ہوتے ہیں یعنی [illegible]

ریفلیکشن کی ماہیت کا انحصار سطح کی بناوٹ پر ہوتا ہے۔ [illegible] روشنی کی شعاعوں کو ایک ہی طرف ریفلیکٹ کرتی ہے۔ [illegible] باقاعدہ ریفلیکشن (Regular reflection) کہتے ہیں (شکل 12.2) [illegible] کھردری سطح [illegible] روشنی کی شعاعوں کو مختلف سمتوں میں ریفلیکٹ کرتی ہے [illegible] بے قاعدہ ریفلیکشن (Irregular reflection) کہتے ہیں (شکل 12.3)۔

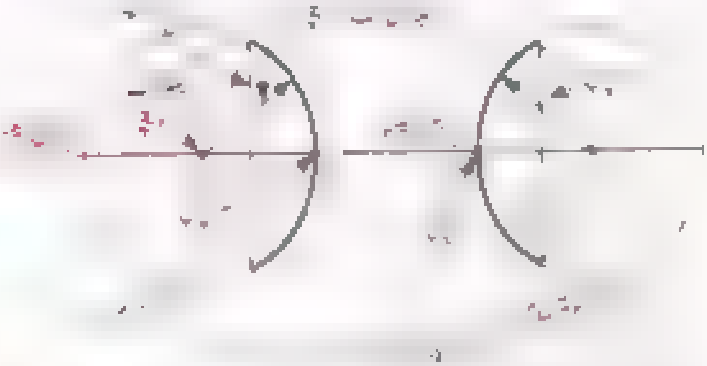
12.2 سفیریکل مررز
(SPHERICAL MIRRORS)

ایک ایسا مرر جس کی ریفلیکٹنگ سطح کسی شیشے یا پلاسٹک کے کھوکھلے کرے (Hollow sphere) کا حصہ ہو سفیریکل مرر کہلاتا ہے۔

سفیریکل مرر کی دو سطحوں میں سے ایک سطح پر [illegible] سرخ رنگ کی لیڈ آکسائیڈ پینٹ (Lead oxide paint) [illegible] سفیریکل

Physics

[illegible] شکل 12.4 [illegible]



کنکیو مرر (Concave Mirror): [illegible]

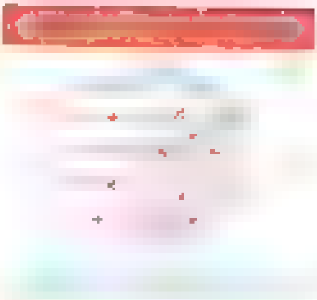
کونویکس مرر (Convex Mirror): [illegible]

پول (Pole): [illegible] (Curved) [illegible] P [illegible] (Vertex) [illegible]

سینٹر آف کرویچر (Centre of Curvature): [illegible] C [illegible]

ریڈیس آف کرویچر (Radius of Curvature): [illegible] R [illegible]

پرنسپل ایکسز (Principal Axis): [illegible]



پرنسپل فوکس (Principal Focus) [illegible]

F [illegible] (شکل 12.5 a) [illegible]

[illegible] (Converging) [illegible] حقیقت میں [illegible]

گزرتی ہیں۔ اس لیے اسے رئیل (Real) فوکس کہتے ہیں۔

[illegible] صورت میں [illegible]

[illegible] F [illegible] (شکل 12.5-b) [illegible]

[illegible] (Diverging) [illegible]

[illegible] حقیقت میں [illegible]

[illegible] ورچوئل (Virtual) فوکس کہلاتا ہے۔

فوکل لینتھ (Focal Length) [illegible] P [illegible] F [illegible]

[illegible] (شکل 12.5) [illegible]

$$f = \frac{R}{2}$$

[illegible] فوکل لینتھ [illegible] ہوتی ہے۔

[illegible] Focus of a Concave Mirror and Convex Mirror

فوکس مرر کے پیچھے ہوتا ہے۔	فوکس مرر کے سامنے ہوتا ہے۔
فوکس ان شعاعوں کے پوائنٹ پر [illegible] حقیقت میں ریفلیکشن کے بعد [illegible] آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔	فوکس پر [illegible] حقیقت میں ریفلیکشن کے بعد [illegible] گزرتی ہیں۔

سفیریکل مررز سے روشنی کی ریفلیکشن

Reflection of Light through Spherical Mirrors

پلین مرر کی طرح سفیریکل مرر بھی روشنی کو ریفلیکشن کے قوانین کے مطابق ریفلیکٹ کرتے ہیں۔ شکل 12.6 میں دکھایا گیا ہے [illegible] سفیریکل مرر سے ریفلیکشن کے قوانین کے مطابق ریفلیکشن ہوتی ہے۔

[illegible] ایک کنویکس مرر [illegible] روشنی [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

MIRROR FORMULA)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (12.1)$$

مقدار	جب مثبت ہو (+)	جب منفی ہو (-)
جسم کا فاصلہ p	حقیقی جسم	مجازی جسم
امیج کا فاصلہ q	حقیقی امیج	مجازی امیج
[illegible]	[illegible]	[illegible]

مثال 12.3 [illegible]

مثال 12.1 [illegible] 66 cm [illegible]
[illegible] 46 cm [illegible]

حل: $p = 66\ \text{cm}$ $f = -46\ \text{cm}$

[illegible]

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

[illegible]

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{-46\ \text{cm}} - \frac{1}{66\ \text{cm}}$$

$$\frac{1}{q} = -\frac{1}{27\ \text{cm}}$$

$$q = -27\ \text{cm}$$

[illegible]

مثال 12.2 [illegible] 10 cm [illegible] 6 cm [illegible]
[illegible]

حل: $f = 10\ \text{cm}$, $p = 6\ \text{cm}$

مرر فارمولا استعمال کرنے سے

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{10\ \text{cm}} - \frac{1}{6\ \text{cm}}$$

$$\frac{1}{q} = -\frac{1}{15\ \text{cm}}$$

$$q = -15\ \text{cm}$$

[illegible]

12.4 روشنی کی ریفریکشن
(REFRACTION OF LIGHT)

[illegible]
[illegible] شکل 12.7 [illegible]

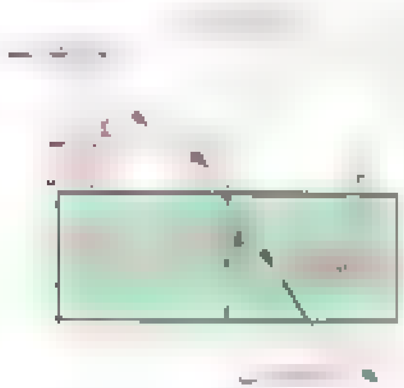
[illegible]

[illegible]

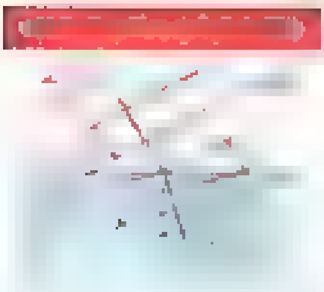
[illegible]

[illegible] میڈیم سے دوسرے میڈیم میں داخل ہوتی ہے تو اپنے اصل راستے سے مڑ جاتی ہے۔ [illegible]

روشنی کی ریفریکشن کی وضاحت شکل 12.8 کی مدد سے کی جا سکتی ہے [illegible] 10 [illegible] گزرتی ہوئی ایک گلاس کے بلاک سے گزرتی ہے۔



شکل 12.8 [illegible]



[illegible]

ہوا اور گلاس کی باؤنڈری [illegible] 10 [illegible] N [illegible] OR [illegible] 10 [illegible] OR [illegible] MOE اختیار کر لیتی ہے۔

روشنی کے اس عمل کو جس میں وہ ہوا سے گلاس میں داخل ہوتے ہوئے یا گلاس سے ہوا میں داخل ہوتے ہوئے اپنے اصل راستے سے ہٹ جاتی ہے، ریفریکشن کہتے ہیں۔

ریفریکشن کے قوانین (LAWS OF REFRACTION)

(i) انسیڈنٹ رے، ریفریکٹڈ رے اور پوائنٹ آف انسیڈنس پر نارمل تینوں ایک ہی پلین میں واقع ہوتے ہیں۔

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

(ii) اینگل آف انسیڈنس i کے sin اور اینگل آف ریفریکشن r کے sin میں ایک کونسٹنٹ نسبت ہوتی ہے۔

یعنی $\frac{\sin i}{\sin r}$ = کونسٹنٹ $= n$

کونسٹنٹ نسبت $\frac{\sin i}{\sin r}$ دوسرے میڈیم کا پہلے میڈیم کی نسبت سے ریفریکٹیو انڈیکس (Refractive index) کہلاتی ہے جسے n سے ظاہر کرتے ہیں۔ یعنی

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \qquad (12.2)$$

اس تعلق کو سنیل کا قانون (Snell's law) کہتے ہیں۔

میڈیم میں روشنی کی سپیڈ

روشنی کی ریفریکشن مختلف میڈیمز میں روشنی کی سپیڈ مختلف ہونے کی وجہ سے ہے۔ مثلاً ہوا میں روشنی کی سپیڈ تقریباً $3.0 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ ہے۔ یعنی روشنی جب کسی میڈیم مثلاً پانی یا گلاس میں سے گزرتی ہے تو اس کی سپیڈ کم ہو جاتی ہے۔ پانی میں روشنی کی سپیڈ تقریباً $2.3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ ہے جبکہ گلاس میں یہ سپیڈ $2.0 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ ہے۔ کسی میڈیم میں روشنی کی سپیڈ میں تبدیلی کی وضاحت سے ہم انڈیکس آف ریفریکشن (index of refraction) یا مختصراً ریفریکٹیو انڈیکس (Refractive index) کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں۔

ریفریکٹیو انڈیکس

کسی میڈیم کا ریفریکٹیو انڈیکس n، روشنی کی ہوا میں سپیڈ c اور روشنی کی میڈیم میں سپیڈ v کی نسبت کے برابر ہے۔

یعنی

$$\text{ریفریکٹیو انڈیکس} = \frac{\text{ہوا میں روشنی کی سپیڈ}}{\text{میڈیم میں روشنی کی سپیڈ}}$$

یا $$n = \frac{c}{v} \qquad \text{.......}(12.3)$$

مثال 12.3: روشنی کی ایک شعاع ہوا سے گلاس میں داخل ہوتی ہے۔ اینگل آف انسیڈنس 30° ہے۔ اگر گلاس کا ریفریکٹیو انڈیکس 1.52 ہو تو اینگل آف ریفریکشن معلوم کیجیے۔

حل

$i = 30^\circ \quad n = 1.52$

سنیل کے قانون کے مطابق $\frac{\sin i}{\sin r} = n$

$1.52 \sin r = \sin 30^\circ$

$\sin r = \frac{\sin 30^\circ}{1.52}$

$= \frac{0.5}{1.52}$

$\sin r = 0.33$

$r = \sin^{-1}(0.33)$

$r = 19.3^\circ$

لہٰذا، اینگل آف ریفریکشن 19.3° ہے

12.5 ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن

(Total Internal Reflection)

[illegible] 12.9-a [illegible] 90° [illegible] 90° [illegible] Critical angle [illegible] 12.9-b [illegible] 12.9-c [illegible]

مثال 12.4 پانی کا فاصل زاویہ معلوم کریں ... 90° ...
... انعطاف نما 1.33 ہے

حل: ...

$$\frac{\sin r}{\sin i} = n$$

$$n \sin i = \sin r$$

$$n \sin i = \sin 90$$

$$n \sin i = 1$$

$$\sin i = \frac{1}{n}$$

$$i = \sin^{-1}[1/1.33]$$

$$= \sin^{-1}(0.752) = 48.8^\circ$$

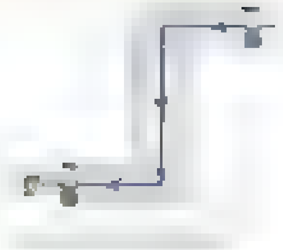
$$i = 48.8^\circ$$

لہذا پانی کا فاصل زاویہ 48.8° ہے

12.6 کلی اندرونی انعکاس کا اطلاق

... 180° اور 90° ...
... (Right angled) ...
... (Binoculars) ...
ایک زاویہ 90° ...
... 45° ... (12.10) ...
... 45° ... 42° ...
... 90° ...

[illegible] (شکل 12.11، شکل 12.12) [illegible]
[illegible] 180° [illegible]
بائنوکولرز میں استعمال ہوتے ہیں (شکل 12.13)۔



آپٹیکل فائبر (Optical Fibre)

[illegible] (شکل 12.14) [illegible] (Core) [illegible] (Cladding) [illegible] (شکل 12.14) [illegible]

پاکستان میں آپٹیکل فائبر [illegible]

شکل 12.13

شکل 12.14

لائٹ پائپ (Light Pipe)

لائٹ پائپ ہزاروں آپٹیکل فائبرز کے بنڈل پر مشتمل ہوتا ہے [illegible] مقامات کو دیکھنے کے لیے استعمال [illegible] لائٹ پائپ سے [illegible] انسانی جسم کے اندرونی [illegible] (شکل 12.15)

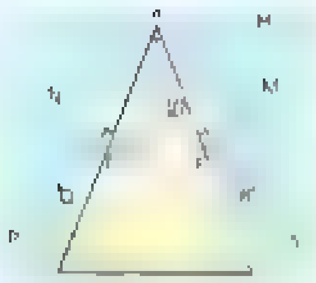
اینڈوسکوپ (Endoscope)

اینڈوسکوپ [illegible] کے لیے استعمال کیا جاتا ہے [illegible] بچایا جا سکتا ہے [illegible] اینڈوسکوپ استعمال ہوتی ہیں [illegible] بالترتیب گیسٹروسکوپ (Gastroscope)، سسٹوسکوپ (Cystoscope) اور برونکوسکوپ (Bronchoscope) کہا جاتا ہے [illegible] کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

کسی بھی اینڈوسکوپ کو استعمال کرنے کا میڈیکل طریقہ کار اینڈوسکوپی کہلاتا ہے

12.7 پرزم سے روشنی کا انعطاف

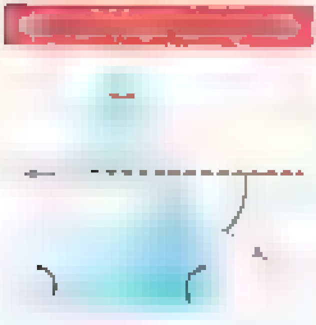
(REFRACTION THROUGH PRISM)



Rectangular ... (Triangular) ...

(Triangular prism) ... (Emergent) ... 12.7 ...

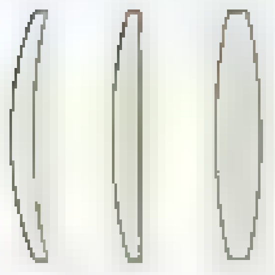
... Angle of deviation ...



12.8 لینز (Lenses)

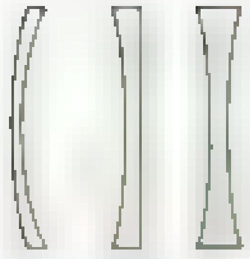
... Curved ...

آلات مثلاً [illegible] (Eyeglasses) [illegible]
[illegible] مختلف اقسام استعمال ہوتی ہیں [illegible]
مختلف حصوں کو دیکھا اور [illegible] سکتے ہیں۔



لینز کی اقسام (Types of Lenses)

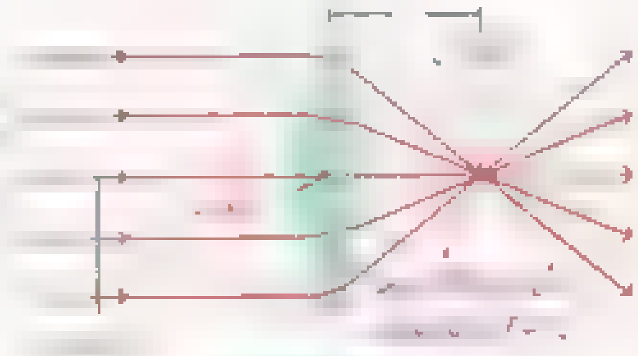
[illegible] (Convex) [illegible] (Converging) [illegible]
[illegible] شکل 12.18 [illegible]
[illegible] (Concave) [illegible] (Diverging) [illegible]
[illegible] شکل 12.19 [illegible]



شکل 12.19

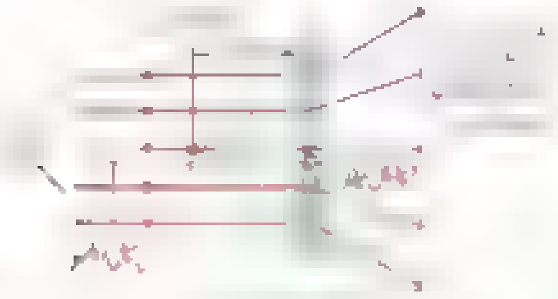
پرنسپل ایکسز (Principal Axis) [illegible]
[illegible]
(شکل 12.20)۔

آپٹیکل سینٹر (Optical Centre) [illegible]
[illegible] کہتے ہیں (شکل 12.20)۔

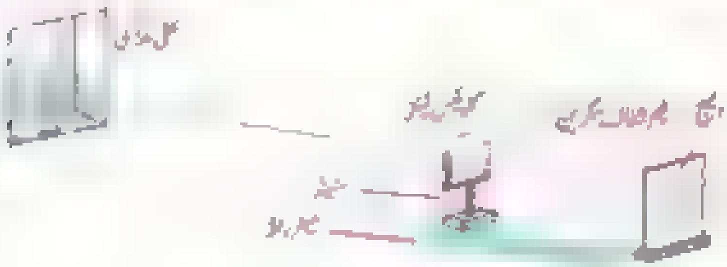


پرنسپل فوکس (Principal Focus): [illegible]

[illegible] (شکل 12.21) [illegible]



[illegible] (شکل 12.22) [illegible]



شکل 12.22 [illegible]

[illegible] (Power of Lenses)

[illegible]

یعنی

$$\text{لینز کی پاور } P = 1/\text{(میٹرز میں) فوکل لینگتھ}$$

لینز کی پاور کا SI یونٹ ڈائیوپٹر (Dioptre) ہے [illegible] 1 D = 1 m⁻¹ [illegible] فوکل لینگتھ [illegible]
[illegible]
کی پاور کم ہوتی ہے [illegible] فوکل لینگتھ [illegible] ہوتی ہے۔

12.9 امیج کی بناوٹ بذریعہ لینزز

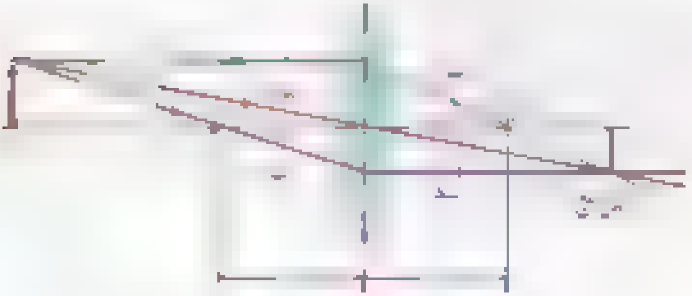
[illegible] کی وضاحت آگے رے ڈایا گرام کی مدد سے کی گئی ہے۔

[illegible] جیسا کہ شکل 12.23 میں دکھایا گیا ہے۔

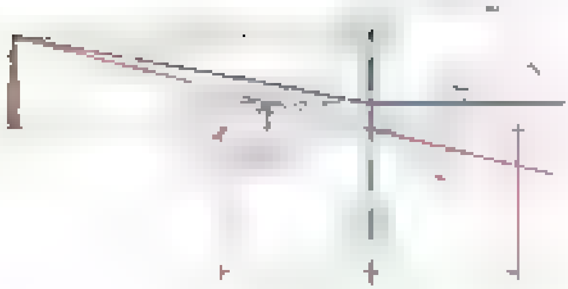
(i) [illegible]

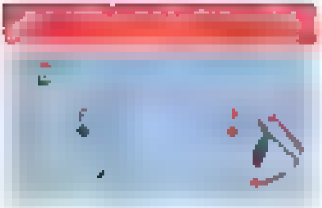
(ii) [illegible]

(iii) [illegible]

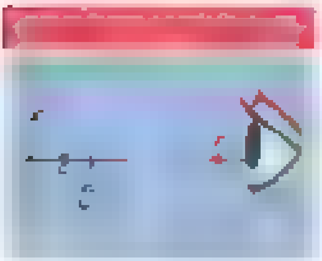


عکس بننے کی صورت [illegible] شکل 12.24 میں دکھائی گئی ہے





[illegible]

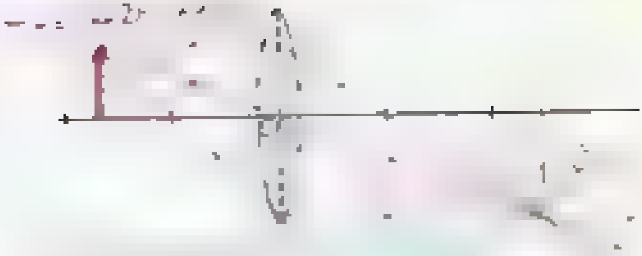


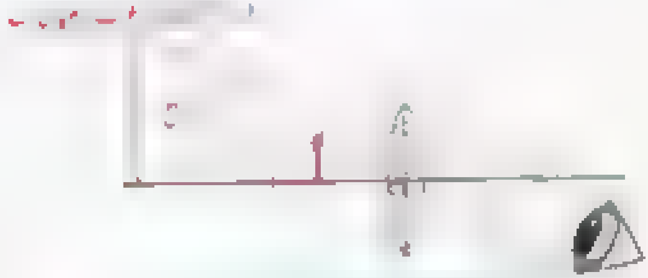
کونویکس لینز میں امیج کی بناوٹ

[illegible]

آپ [illegible] کونویکس لینز سے مختلف فاصلوں پر [illegible]

ہیں جیسا کہ شکل 12.25 میں دکھایا گیا ہے





[illegible] شکل 12.26 [illegible] OP [illegible] فاصلہ p [illegible]
[illegible] PR [illegible] F [illegible]
PC [illegible] P [illegible]
[illegible] فاصلہ q [illegible]
O'P' [illegible]

[illegible]
کے جوابات معلوم کر سکتے ہیں۔

[illegible]

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} \qquad \text{------ } 12.4$$

مساوات 12.4 [illegible]

لینز کے لیے مروجہ علامات

Conventions for Lenses

فوکل لینتھ

- ☆ کنورجنگ لینز کے لیے پازیٹو ہوتی ہے
- ☆ ڈائیورجنگ لینز کے لیے نیگیٹو ہوتی ہے

جسم کا فاصلہ

- ☆ اگر جسم لینز کی بائیں طرف واقع ہو تو پازیٹو ہے
- ☆ [illegible]

امیج کا فاصلہ

☆ ریئل امیج کی صورت میں جو کہ لینز کے پیچھے والی سائیڈ پر بنتی ہے کے لیے q پازیٹو ہوتا ہے۔

☆ ورچوئل امیج جو کہ لینز کے آگے کی طرف جسم والی سائیڈ پر بنتی ہے کے لیے q نیگیٹو ہوتا ہے۔

مثال 12.5 ایک 1.7 m قد کا آدمی کیمرے کے سامنے 2.5 m کے فاصلے پر کھڑا ہے۔ اس کی تصویر کیمرے کے ذریعے کھینچی جاتی ہے جس کی فوکل لینتھ 0.05 m ہے۔ امیج کا فاصلہ (لینز اور فلم کے درمیان فاصلہ) معلوم کریں اور معلوم کریں کہ امیج فلم پر بنے گی یا نہیں۔

حل $f = 0.05\ m, p = 2.5\ m, q = ?$

لینز فارمولا استعمال کرتے ہوئے

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

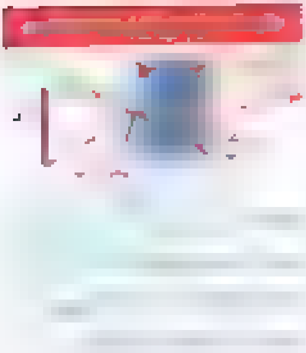
$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{0.05\ m} - \frac{1}{2.5\ m}$$

$$\frac{1}{q} = 19.6\ m^{-1}$$

$$q = 0.05\ m$$

چونکہ امیج کا فاصلہ تقریباً فوکل لینتھ کے برابر ہے لہٰذا فلم پر ریئل امیج بنتی ہے جس کا فاصلہ فوکل لینتھ کے برابر ہے۔



مثال 12.6 ایک ڈائیورجنگ لینز کی فوکل لینتھ 15 cm ہے۔ جسم کو لینز سے کتنے فاصلے پر رکھا جائے کہ اس سے بننے والی امیج کا لینز سے فاصلہ 10 cm ہو۔ امیج کی میگنیفکیشن بھی معلوم کریں۔

حل کنکیو لینز ہمیشہ جسم کی طرف ورچوئل اور سیدھی امیج بناتا ہے۔

$q = -10\ cm$ امیج کا فاصلہ

$f = -15\ cm$ فوکل لینتھ

$p = ?$ جسم کا فاصلہ

لینز فارمولا استعمال کرنے سے

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

اب مساوات سے

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{q} + \frac{1}{f}$$

$$= -\frac{1}{10\ cm} + \frac{1}{15\ cm}$$

$$= \frac{1}{10\ cm} - \frac{1}{15\ cm}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{3\ cm - 2\ cm}{30\ cm}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{30\ cm}$$

$$p = 30\ cm$$

لہٰذا جسم عدسے کی بائیں طرف 30 cm کے فاصلے پر رکھا گیا ہے۔

میگنیفکیشن $m = \frac{q}{p} = \frac{10\ cm}{30\ cm} = \frac{1}{3}$ ([illegible])

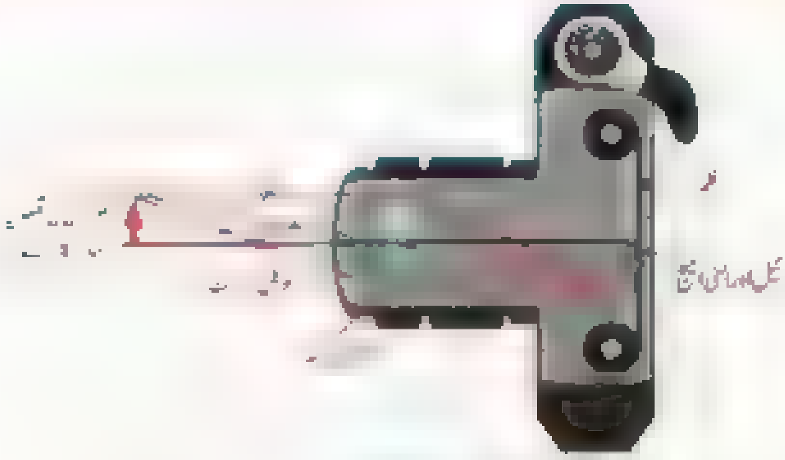
شبیہ کا سائز جسم کے سائز کا ایک تہائی ہے۔

12.11 لینز کا استعمال (Applications of Lenses)

[illegible] استعمال کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

1. کیمرہ (Camera)

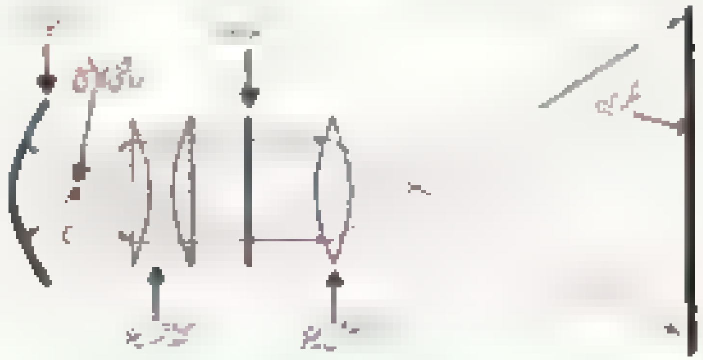
[illegible] 2F [illegible] 12.27 [illegible]



شکل 12.27 سادہ کیمرے کی ساخت

2۔ سلائیڈ پروجیکٹر (SLIDE PROJECTOR)

شکل 12.28 سلائیڈ پروجیکٹر کے کام کرنے کے طریقے کو ظاہر کرتی ہے۔ روشنی کے منبع کو کنورجنگ یا مقعر آئینے کے سامنے فوکس کر کے رکھا جاتا ہے۔ مقعر آئینہ روشنی کو واپس منعکس کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ کنڈنسر (Condenser) اور کنورجنگ لینز پر مشتمل ہوتا ہے جو روشنی کو ریفریکٹ کرتا ہے تاکہ سلائیڈ کے تمام حصے واضح طور پر روشن ہو سکیں۔ کنورجنگ لینز ایک اصل، بہت بڑی اور الٹی شبیہ بناتا ہے۔ شبیہ اصل بڑی چاہیے تاکہ اس کو سکرین پر پروجیکٹ کیا جا سکے۔ جسم (سلائیڈ) پروجیکشن لینز سے F اور 2F کے درمیان ہونا چاہیے تاکہ اصل، بہت بڑی اور الٹی شبیہ بن سکے۔ کیونکہ شبیہ الٹی بنتی ہے اس لیے سلائیڈ کو الٹا کر کے رکھا جاتا ہے تاکہ ہم اس کی تصویر کو صحیح طور پر دیکھ سکیں۔



شکل 12.28 سلائیڈ پروجیکٹر کے اندر کی ساخت

3. فوٹوگراف انلارجر (PHOTOGRAPH ENLARGER)

اوبجیکٹ F اور 2F کی صورت میں جسم کو F اور 2F کے درمیان رکھنے سے اس کا بڑا امیج 2F سے دور فاصلے پر حاصل ہوتا ہے۔ اسی طرح ہم ایک سلائیڈ یا نیگیٹو کا بڑا امیج حاصل کر سکتے ہیں جیسا کہ شکل 12.29 میں دکھایا گیا ہے۔ حقیقت میں فوٹوگراف انلارجر اسی اصول پر کام کرتا ہے۔ جس میں ایک چھوٹے سے نیگیٹو کی ایک بہت بڑی اور الٹی امیج بنانے کے لیے اس میں محدب عدسہ استعمال ہوتا ہے۔

شکل 12.29: فوٹوگراف انلارجر کی بناوٹ

12.12 سادہ مائیکروسکوپ (Simple Microscope)

میگنیفائنگ گلاس (Magnifying glass) ایک محدب عدسہ ہے جس کو چھوٹے اجسام کی بہت بڑی امیج حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے سادہ مائیکروسکوپ بھی کہتے ہیں۔ جسم کو عدسے کے فوکل لینتھ سے کم فاصلے پر رکھا جاتا ہے تاکہ ایک سیدھی، ورچوئل اور بہت بڑی امیج آنکھ سے 25 cm کے فاصلے پر بن جائے۔

شکل 12.30: میگنیفائنگ گلاس

میگنیفائنگ پاور (Magnifying Power)

فرض کریں آنکھ کے نزدیکی فاصلہ (Near distance) d پر پڑا ہوا جسم آنکھ کے ساتھ زاویہ θ بناتا ہے (شکل 12.30-a)۔ اگر ہم جسم کو آنکھ کے نزدیک لے آئیں تو آنکھ کے ساتھ بننے والا زاویہ θ بڑھنے کی وجہ سے آنکھ جسم کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتی (شکل 12.30-b)۔ جسم کو واضح طور پر دیکھنے کے لیے ہم آنکھ اور جسم کے درمیان محدب عدسہ استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح آنکھ نزدیکی فاصلے پر جسم کی بہت بڑی امیج دیکھ سکتی ہے۔

میگنی فائنگ پاور کا فارمولا درج ذیل ہے

$$M = \frac{\theta'}{\theta}$$

اس صورت میں ثابت کیا جا سکتا ہے کہ میگنی فائنگ پاور اس طرح سے ہوگی

$$M = \frac{\theta'}{\theta} = 1 + \frac{d}{f}$$

جبکہ f لینز کا فوکل لینگتھ اور d آنکھ کا قریبی فاصلہ ہے۔ فارمولا سے ظاہر ہے کہ کم فوکل لینگتھ کے لینز کی میگنی فائنگ پاور زیادہ ہوگی۔

ریزالونگ پاور (Resolving Power)

کسی آلے کی ریزالونگ پاور سے مراد اس کی وہ صلاحیت ہے جس سے وہ انتہائی قریب قریب پڑے ہوئے اجسام یا روشنی کے پوائنٹ سورسز (Point sources) کے درمیان فرق کرتا ہے۔ انتہائی قریب قریب پڑے ہوئے اجسام کو دیکھنے کے لیے ہم زیادہ ریزالونگ پاور والا آلہ استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً ہم زیادہ ریزالونگ پاور والی مائیکروسکوپ کو انتہائی چھوٹے اجسام دیکھنے کے لیے اور ٹیلی سکوپ کو دور دراز کے اجسام مثلاً ستاروں کو دیکھنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

12.13 کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ (Compound Microscope)

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ دو کنورجنگ لینزز پر مشتمل ہوتی ہے۔ ایک کو آبجیکٹو (Objective) اور دوسرے کو آئی پیس (Eyepiece) کہتے ہیں۔ یہ چھوٹے اجسام کی ساخت جانچنے کے لیے استعمال ہوتی ہے (شکل 12.31)۔

شکل 12.31

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں

☆ اس کی میگنی فکیشن سمپل مائیکروسکوپ کی میگنی فکیشن کی نسبت زیادہ ہوتی ہے

☆ آبجیکٹیو لینز کی فوکل لینتھ کم ہوتی ہے یعنی $f_o < 1$ cm

☆ آئی پیس کی فوکل لینتھ f_e چند سینٹی میٹر ہوتی ہے

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ کی میگنی فکیشن

(Magnification of Compound Microscope)

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ کی میگنی فکیشن شکل 12.32 میں دکھائی گئی رے ڈایاگرام کی مدد سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ آبجیکٹیو لینز آئی پیس کی فوکل لینتھ کے اندر ایک چھوٹی سی امیج بناتا ہے۔ یہ امیج آئی پیس کے لیے آبجیکٹ کا کام کرتی ہے جس کی بڑی امیج آبجیکٹیو کی فوکل لینتھ سے باہر بنتی ہے۔

شکل 12.32

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ کی میگنی فکیشن اس طرح سے ہے

$$M = \frac{L}{f_o}\left(1 + \frac{d}{f_e}\right)$$

یہاں پر M کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ کی میگنی فکیشن ہے جبکہ L آبجیکٹیو اور آئی پیس کے درمیان فاصلہ ہے۔ d آنکھ سے فاصلہ نیئر پوائنٹ کا یعنی قریب ترین فاصلہ ہے۔ f_o اور f_e بالترتیب آبجیکٹیو اور آئی پیس کی فوکل لینتھ ہیں۔

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ کا استعمال

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ بیکٹیریا اور دوسرے نہایت چھوٹے سائز کے اجسام کے مطالعہ کے لیے

استعمال ہوتی ہے۔ یہ سائنس کے کئی شعبوں مثلاً مائیکروبیالوجی، باٹنی، جیالوجی اور جینیٹکس (Genetics) میں تحقیقی مقاصد کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔

12.13 ٹیلی سکوپ (Telescope)

ٹیلی سکوپ ایک آپٹیکل آلہ ہے جو لینز یا مررز کی مدد سے دور واقع پڑے ہوئے اجسام کے مشاہدہ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ لینز پر مشتمل ٹیلی سکوپ ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کہلاتی ہے۔ (شکل 12.33) ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کا آبجیکٹو لینز جسم کی رئیل امیج بناتا ہے۔ جبکہ آئی پیس ورچوئل امیج بناتا ہے جس کو آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔

شکل 12.33

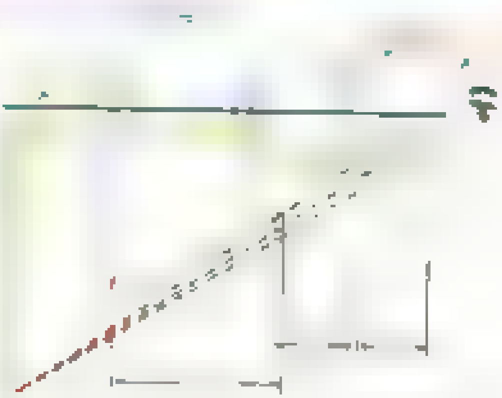
ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کا کام (Working of Refracting Telescope)

ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کی رے ڈایاگرام شکل 12.34 میں دکھائی گئی ہے۔ جب کسی دور پڑے ہوئے جسم کی شعاعیں آتی ہیں تو وہ آبجیکٹو لینز سے گزرتی ہیں تو آبجیکٹو لینز کے فوکس F_o پر ایک رئیل امیج بناتی ہیں۔ یہ امیج آئی پیس کے لیے جسم کے طور پر کام کرتی ہے۔ آئی پیس دور فاصلے پر I_1 کی ایک بہت بڑی ورچوئل امیج بناتی ہے۔

ٹیلی سکوپ کی میگنی فیکیشن (Magnification of Telescope)

ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کی میگنی فیکیشن رے ڈایاگرام کی مدد سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس کا فارمولا درج ذیل ہے۔

$$M = \frac{f_o}{f_e}$$



شکل 12.34

12.14 انسانی آنکھ
(Human Eye)

انسانی آنکھ میں بیچ کی بناوٹ شکل 12.35 میں دکھائی گئی ہے۔ انسانی آنکھ کیمرہ کی طرح کام کرتی ہے۔ آنکھ میں تصویر فلم کی بجائے ریٹینا (Retina) پر بنتی ہے۔ آنکھ کا اندرونی حصہ سسٹم کا رنگ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ آنکھ کے ریٹینا پر بنتی ہے۔ آنکھ کے پیچھے روشنی سے حساس ہونے والا پردہ ہے۔

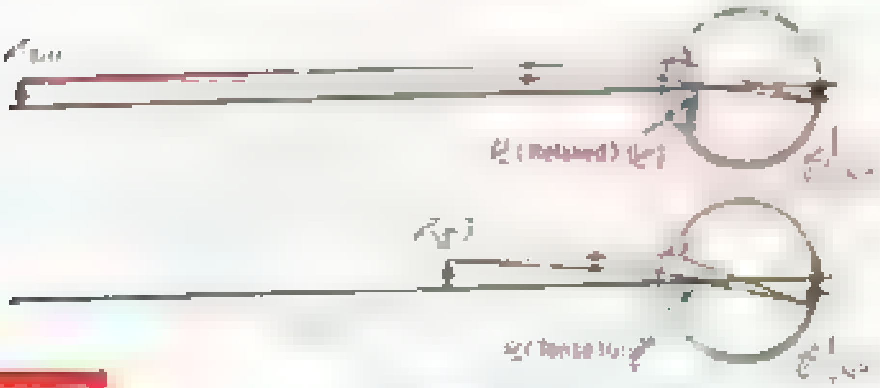
کیمرہ میں فلم سے لینز کے فاصلے کو مناسب فوکس کے لیے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ آنکھ میں لینز کی شکل میں تبدیلی ہوتی ہے۔ روشنی آنکھ میں ایک شفاف جھلی کے ذریعے داخل ہوتی ہے جس کو کارنیا (Cornea) کہتے ہیں۔ آئرس (Iris) آنکھ کا رنگدار حصہ ہے جو ریٹینا تک پہنچنے والی روشنی کی مقدار کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس میں ایک سوراخ ہے جس کے بیچ کو پیوپل (Pupil) کہتے ہیں۔ آئرس پیوپل کے سائز کو کنٹرول کرتا ہے۔ زیادہ روشنی میں آئرس پیوپل کے سائز کو کم کر دیتا ہے جبکہ کم روشنی میں پیوپل کے سائز میں اضافہ کر دیتا ہے۔ آنکھ کا لینز لچکدار ہے اور مختلف فاصلوں پر پڑے ہوئے اجسام کے مطابق خود کو ہم آہنگ (Accommodate) کر لیتا ہے۔

ہم آہنگی (Accommodation)

کیمرے، دوربین کی طرح یا قلم سے دوسری طرف حرکت دے کر کسی خاص فاصلہ پر موجود جسم کی امیج کو بیرو فوکس کرتا ہے۔ آنکھ کا جسم کی امیج کو ریٹینا پر ایڈجسٹ کرنے کا عمل مختلف ہے۔ اس کے عضلاتی پٹھے لینز کے کرویچر (Curvature) اور فوکل لینگتھ کو کنٹرول کر کے مختلف فاصلوں پر پڑے ہوئے اجسام کو دیکھنے میں مدد دیتے ہیں۔

اگر جسم آنکھ سے دور یا زیادہ فاصلہ پر ہو تو روشنی لینز کے اندر داخل ہونے سے پہلے متوازی ہوتی ہے۔ اس عمل کے لیے عضلاتی پٹھے ڈھیلے ہو جاتے ہیں اور لینز کے کرویچر کو کم کر دیتے ہیں۔ اس طرح فوکل لینگتھ بڑھ جاتی ہے۔ اس طرح سے یہ ریٹینا پر سیٹ ہو جاتی ہیں اور اس پر دور کے جسم کی ایک واضح امیج بنتی ہے (شکل 12.36-a)۔

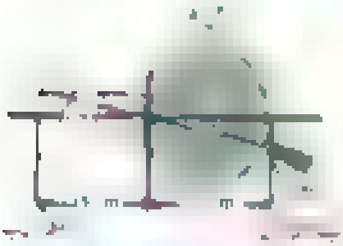
اگر جسم آنکھ کے نزدیک ہو تو عضلاتی پٹھے لینز کے کرویچر کو بڑھا دیتے ہیں جس سے فوکل لینگتھ کم ہو جاتی ہے۔ جب قریبی جسم سے آنے والی روشنی ڈائیورجنٹ (Divergent) ہو کر لینز کے اندر خم کھا جاتی ہیں اور ریٹینا پر فوکس ہو جاتی ہیں (شکل 12.36-b)۔



شکل 12.36 ہم آہنگی

ریٹینا پر امیج فوکس کرنے کے لیے آنکھ کے لینز کی فوکل لینگتھ میں تبدیلی کو اکاموڈیشن کہتے ہیں۔

نوجوانوں کی آنکھ میں اکاموڈیشن کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے جبکہ عمر کے ساتھ یہ صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔ اکاموڈیشن کے نقائص کو آئی گلاسز میں مختلف قسم کے لینز استعمال کر کے دور کیا جاتا ہے۔



شکل 12.32

نقطہ قریب اور نقطہ بعید Near point and far point

آنکھ کا نقطہ قریب جسم کا آنکھ سے کم از کم فاصلہ ہے جس پر یہ جسم کا ایک واضح امیج بنا سکتی ہے۔

جب ہم کتاب کو آنکھوں کے بہت زیادہ قریب سے پڑھنے کی کوشش کرتے ہیں تو پرنٹ مبہم نظر آتا ہے کیونکہ آنکھ کا لینز کتاب کو فوکس کرنے کے لیے مزید اپنی شکل تبدیل نہیں کر سکتا (شکل 12.32)۔

اس فاصلے کو لیسٹ ڈسٹینس آف ڈسٹنکٹ ویژن (Least Distance of Distinct Vision) بھی کہا جاتا ہے۔ آنکھ کے نقطہ قریب سے کم فاصلے پر پڑے ہوئے جسم کی تصویر مبہم ہوتی ہے۔ نارمل بصارت کے حامل لوگوں میں ابتدائی بیس سالوں میں نقطہ قریب آنکھ سے تقریباً 25 cm پر واقع ہوتا ہے۔ یہ 40 سال کی عمر میں قریباً 50 cm اور 60 سال کی عمر میں اندازاً 500 cm تک چلا جاتا ہے۔

آنکھ کا نقطہ بعید دور پڑے ہوئے جسم کا آنکھ سے زیادہ سے زیادہ فاصلہ ہے جس پر آنکھ اپنی نارمل حالت میں فوکس کر سکتی ہے۔

نارمل نظر کا حامل شخص بہت دور کے اجسام مثلاً سیارے اور ستارے دیکھ سکتا ہے۔ لہٰذا ایسے شخص کا نقطہ بعید لامحدود فاصلے پر واقع ہوتا ہے۔ اس حساب سے لوگوں کی اکثریت کی آنکھیں نارمل نہیں ہیں۔

12.15 بصارت کے نقائص (Defects of Vision)

آنکھ کا ایسا نقص جس کی وجہ سے یہ دور کے اجسام کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتی، بصارت کا نقص کہلاتا ہے۔

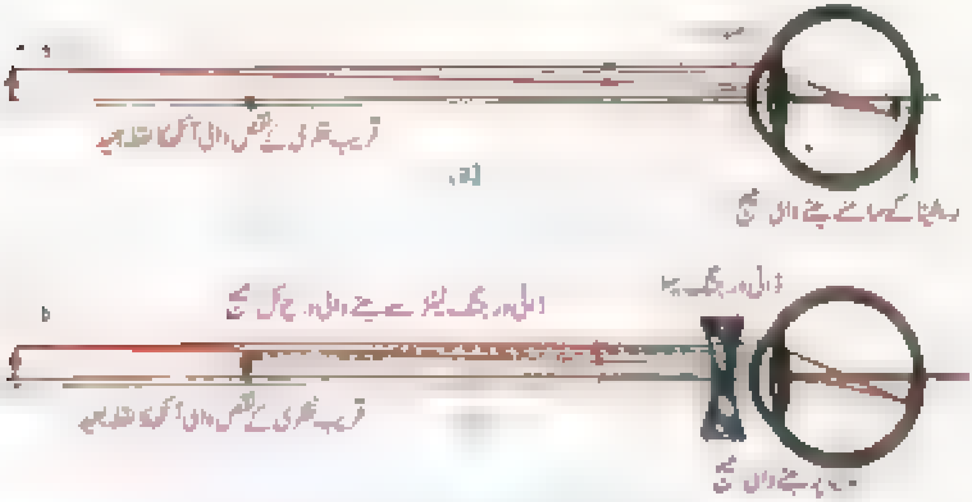
بصارت کے نقائص تب رونما ہوتے ہیں جب آنکھ کا لینز ٹھیک طور پر اپنا فنکشن سرانجام نہیں دے پاتا۔ اس طرح بننے والی امیجز مبہم ہوتی ہیں۔

قریب نظری (Nearsightedness)

کچھ لوگ عینک کے بغیر دور کے اجسام کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتے۔ بصارت کے اس نقص کو قریب نظری (Nearsightedness) کہتے ہیں۔

آنکھ کا ایسا نقص جس کی وجہ سے یہ دور کے اجسام کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتی قریب نظری کہلاتا ہے۔

یہ نقص آنکھ کی بال (Eyeball) کے ڈایا میٹر کے مناسب حد سے زیادہ ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس وجہ سے دور کے جسم سے آنے والی ریز ریٹینا پر فوکس ہونے کی بجائے اس کے سامنے فوکس ہو جاتی ہیں اور یوں ایک مبہم امیج بنتی ہے (شکل 12.38-a)۔



شکل 12.38: قریب نظری کے نقص اور اس کی درستی

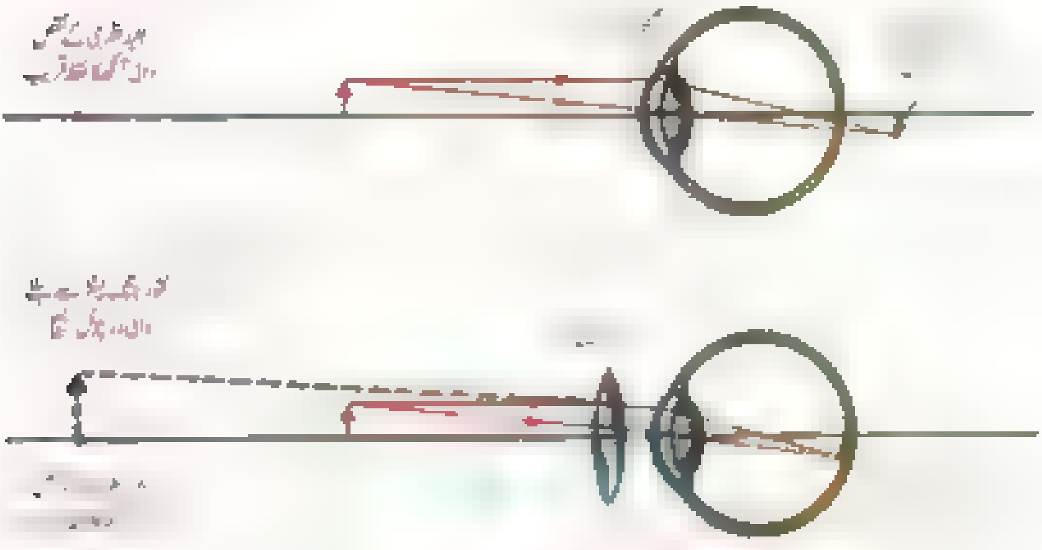
اس نقص کو دور کرنے کے لیے عینک یا کنٹیکٹ لینز (Contact lenses) لگائے جاتے ہیں جن میں ڈائی ورجنگ لینز استعمال ہوتے ہیں۔ اس لینز کی وجہ سے دور کے اجسام سے آنے والی ریز آنکھ میں داخل ہونے سے پہلے پھیل جاتی ہیں۔ اور یوں نقطہ بعید سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں اور ریٹینا پر فوکس ہو جاتی ہیں جس سے ایک واضح امیج بنتی ہے (شکل 12.38-b)۔

بعید نظری (Farsightedness)

آنکھ کا ایسا نقص جس کی وجہ سے ہم نزدیک کے اجسام کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتے، بعید نظری کہلاتا ہے۔

یہی آنکھ جب نقطہ قریب سے کم فاصلہ پر رکھی ہوئی کتاب کو فوکس کرنے کی کوشش کرتی ہے تو اس کا فوکل لینتھ ایک حد سے مزید کم نہیں ہو سکتا۔ اس لیے کتاب سے آنے والی ریز ریٹینا کے پیچھے جمع

نظر آتی ہیں (شکل 12.39-a) اس نقص کو دور کرنے کے لیے عینک میں مناسب محدب عدسہ لگایا جاتا ہے۔ پھر قریب پڑے ہوئے جسم سے آنے والی روشنی کی شعاعیں ریٹینا پر فوکس ہو جاتی ہیں۔ عدسہ قریب سے آتی ہوئی شعاعوں کو ایسے محسوس کراتی ہیں جیسے وہ نقطہ قریب سے آ رہی ہوں اور چیزیں واضح نظر آتی ہیں (شکل 12.39-b)۔



شکل 12.39 دور بینی کے نقص کو درست کرنا

☆ جب روشنی ایک میڈیم سے گزرتے ہوئے دوسرے میڈیم کی سطح سے ٹکراتی ہے تو اس کا کچھ حصہ پہلے میڈیم میں واپس لوٹ آتا ہے۔ اس عمل کو روشنی کی ریفلیکشن کہا جاتا ہے۔ روشنی کی ریفلیکشن کے دو قوانین ہیں۔

(i) انسیڈنٹ رے، ریفلیکٹڈ رے اور نارمل تینوں ایک ہی پلین میں واقع ہوتے ہیں۔

(ii) اینگل آف انسیڈینس i اور اینگل آف ریفلیکشن r برابر ہوتے ہیں۔ یعنی $\angle i = \angle r$

☆ ہموار سطحوں کی طرح سفیریکل مررز بھی روشنی کو ریفلیکشن کے دونوں قوانین کے مطابق ریفلیکٹ کرتی ہیں۔

☆ مررز میں امیج کی بناوٹ ریفلیکشن کی وجہ سے ہوتی ہے جبکہ لینزز میں امیج کی بناوٹ ریفریکشن کی وجہ سے ہوتی ہے۔

☆ یہی مساوات جو مررز یا لینزز سے جسم کے فاصلہ p، امیج کے فاصلہ q اور مرر یا لینز کی فوکل لینگتھ f کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتی ہے، مرر/لینز فارمولا کہلاتی ہے۔ یعنی

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

☆ سفیریکل مرر یا ایک لینز کی میگنیفیکیشن امیج کی بلندی اور جسم کی بلندی کے درمیان نسبت ہے۔ یعنی

$$\text{میگنیفیکیشن } m = \frac{\text{امیج کی بلندی}}{\text{جسم کی بلندی}} = \frac{h_i}{h_o}$$

☆ کسی لینز کی فوکل لینگتھ (میٹرز میں) کے الٹ کو لینز کی پاور کہتے ہیں۔ یعنی $P = \frac{1}{\text{فوکل لینگتھ (میٹرز میں)}}$ لینز کی پاور۔
لینز کی پاور کا SI یونٹ ڈائی آپٹر ہے اسے D سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اگر f میٹرز میں ہو تو $1\,D = 1\,m^{-1}$ لہٰذا ایک ڈائی آپٹر اس لینز کی پاور ہے جس کی فوکل لینگتھ ایک میٹر ہے۔

☆ کسی میڈیم کا ریفریکٹو انڈیکس روشنی کی ہوا میں سپیڈ c اور روشنی کی میڈیم میں سپیڈ v کے درمیان نسبت ہے لہٰذا

$$\text{ریفریکٹو انڈیکس } n = \frac{\text{ہوا میں روشنی کی سپیڈ}}{\text{میڈیم میں روشنی کی سپیڈ}}$$

☆ روشنی جب ایک میڈیم سے دوسرے میڈیم میں داخل ہوتی ہے تو اپنے راستے سے مڑ جاتی ہے اسے روشنی کی ریفریکشن کہتے ہیں۔

☆ روشنی کی ریفریکشن دو قوانین کے تحت ہوتی ہے، جن کو ریفریکشن کے قوانین کہا جاتا ہے۔ ان کو یوں بیان کیا جاتا ہے۔

(i) انسیڈنٹ رے، ریفریکٹڈ رے اور پوائنٹ آف انسیڈینس پر نارمل تینوں ایک ہی پلین میں واقع ہوتے ہیں۔

(ii) اینگل آف انسیڈینس i کے sin اور اینگل آف ریفریکشن r کے sin کے درمیان نسبت کونسٹنٹ ہوتی ہے۔

یہ کونسٹنٹ نسبت ریفریکٹو انڈیکس n کہلاتی ہے۔ یعنی $\text{کونسٹنٹ} = \frac{\sin i}{\sin r}$ یا $n = \frac{\sin i}{\sin r}$
اس کو سنیل کا قانون بھی کہتے ہیں۔

☆ کسی کثیف میڈیم میں اینگل آف انسیڈنس کی وہ مقدار جس پر اینگل آف ریفریکشن °90 ہو، کریٹیکل اینگل کہلاتا ہے۔ جب اینگل آف انسیڈنس، کریٹیکل اینگل سے بڑھ جائے تو کوئی ریفریکشن نہیں ہوتی بلکہ تمام روشنی کثیف میڈیم میں واپس ریفلیکٹ ہو جاتی ہے۔ اس عمل کو روشنی کی ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن کہتے ہیں۔

☆ سمپل مائیکروسکوپ جسے میگنی فائنگ گلاس بھی کہتے ہیں، ایک کونویکس لینز ہے جسے چھوٹے اجسام کی ساخت کے مطالعہ کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس میں دو کنورجنگ لینز ہوتے ہیں یعنی آبجیکٹو اور آئی پیس۔

☆ ٹیلی سکوپ ایک آپٹیکل آلہ ہے جو بہتر یا بڑا کر کے دور کے اجسام کا مشاہدہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ایسی ٹیلی سکوپ جس میں دو کنورجنگ لینز ہوتے ہیں ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کہلاتی ہے۔ جبکہ ایسی ٹیلی سکوپ جس میں آبجیکٹو لینز کی جگہ پر خمیدہ مرر استعمال ہوتا ہے، ریفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ کہلاتی ہے۔

☆ میگنی فائنگ پاور جسم کو آپٹیکل آلے سے دیکھنے پر امیج کے آنکھ پر بننے والے اینگل اور آنکھ سے جسم کے آنکھ پر بننے والے اینگل کی نسبت کو کہتے ہیں۔

☆ کسی آلے کی ریزولونگ پاور اس کی وہ صلاحیت ہے جس کی وجہ سے وہ قریب قریب پڑے ہوئے اجسام کے درمیان فرق کر سکتا ہے۔

☆ آنکھ کا وہ نقص جس کی وجہ سے یہ دور کے اجسام کی ریٹینا پر واضح امیج نہیں بنا سکتی قریب نظری کہلاتا ہے۔ اس نقص کو دور کرنے کے لیے عینک یا کنٹیکٹ لینز، جن میں ڈائیورجنگ لینز ہوتے ہیں، استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دور کے اجسام سے آنے والی ریز آنکھ میں داخل ہونے سے پہلے پھیل جاتی ہیں جس سے ریٹینا پر واضح امیج بنتی ہے۔

☆ آنکھ کا وہ نقص جس کی وجہ سے یہ قریب کے اجسام کی ریٹینا پر واضح امیج نہیں بنا سکتی، دور نظری کہلاتا ہے۔ اس نقص کو دور کرنے کے لیے مناسب کنورجنگ لینز کا استعمال کرتے ہیں۔

دیے گئے انتخابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) روشنی کی ریفریکشن کے دوران مندرجہ ذیل میں سے کون سی مقدار تبدیل نہیں ہوتی؟

(ا) اس کی سمت　　(ب) اس کی سپیڈ

(ج) اس کی فریکوئنسی　　(د) اس کی ویو لینتھ

(ii) ایک کنورجنگ مرر کا ریڈیئس 20 cm ہے۔ یہ مرر 30 cm کے فاصلہ پر ایک رئیل امیج بناتا ہے۔ جسم کا فاصلہ کیا ہوگا؟

(ا) 5.0 cm-　　(ب) 7.5 cm-

(ج) 15 cm　　(د) 20 cm-

(iii) ایک جسم مقعر آئینے کے سینٹر آف کرویچر پر پڑا ہے۔ مرر سے بننے والی امیج کی پوزیشن ہوگی

(ا) سینٹر آف کرویچر سے باہر کی طرف　　(ب) سینٹر آف کرویچر پر

(ج) سینٹر آف کرویچر اور فوکل پوائنٹ کے درمیان　　(د) فوکل پوائنٹ پر

(iv) ایک جسم کنویکس مرر کے سامنے 14 cm کے فاصلے پر پڑا ہے۔ امیج مرر کے پیچھے 5.8 cm پر بنتی ہے۔ مرر کا فوکل لینتھ کیا ہے؟

(ا) 4.1 cm　　(ب) 8.2 cm　　(ج) 9.9 cm　　(د) 20 cm

(v) انڈیکس آف ریفریکشن کا انحصار کس پر ہوتا ہے؟

(ا) فوکل لینتھ پر　　(ب) روشنی کی سپیڈ پر

(ج) امیج کے فاصلے پر　　(د) جسم کے فاصلے پر

(vi) کنویکس لینز سے سکرین پر کس قسم کی امیج بنتا ہے؟

(ا) الٹی اور ریئل　　(ب) الٹی اور ورچوئل

(ج) سیدھی اور ریئل　　(د) سیدھی اور ورچوئل

(vii) انسانی آنکھ کا کنورجنگ لینز دور کے جسم کی کس قسم کی امیج بناتا ہے؟

(ا) ریئل، سیدھی، جسم کی جسامت کے برابر　　(ب) ریئل، الٹی، بہت چھوٹی

(ج) ورچوئل، سیدھی، بہت چھوٹی　　(د) ورچوئل، الٹی، بہت بڑی

(viii) کیمرہ میں جو امیج بنتی ہے وہ ہوتی ہے

(ا) ریئل، الٹی اور بہت چھوٹی　　(ب) ورچوئل، سیدھی اور بہت چھوٹی

(ج) ورچوئل، سیدھی اور بہت بڑی　　(د) ریئل، الٹی اور بہت بڑی

(ix) اگر گلاس سے روشنی کی ریز ہوا کی سطح سے اس طرح ٹکرائے کہ ان کا اینگل آف انسیڈنس کریٹیکل اینگل سے زیادہ ہو تو ریز ہوں گی

(ا) صرف ریفریکٹ　　(ب) صرف ریفلیکٹ

(ج) کچھ ریفریکٹ اور کچھ ریفلیکٹ　　(د) صرف ڈفریکٹ

(x) روشنی کی ریز جب پانی سے ہوا میں داخل ہوتی ہے تو اس کا کریٹیکل اینگل 48.8° ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ روشنی کی تمام ریز جن کا اینگل آف انسیڈنس اس اینگل سے زیادہ ہو وہ

(ا) جذب ہو جائیں گی　　(ب) مکمل طور پر ریفلیکٹ ہوں گی

(ج) ان کا کچھ حصہ ریفلیکٹ اور کچھ حصہ ٹرانسمٹ ہوگا　　(د) مکمل طور پر ٹرانسمٹ ہوں گی

روشنی کی ریفلیکشن سے کیا مراد ہے؟ ایک ہموار سطح پر روشنی کی ریفلیکشن کی وضاحت ایک ڈایاگرام بنا کر کریں۔

ریفلیکشن میں استعمال ہونے والی مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں:

(i) نارمل (ii) اینگل آف انسیڈنس (iii) اینگل آف ریفلیکشن

ریفلیکشن کے قوانین بیان کریں۔ ہم تجربے سے کس طرح ان کی تصدیق کر سکتے ہیں؟

روشنی کی ریفریکشن کی تعریف کریں۔ ہوا سے گلاس جیسے شفاف میڈیم میں سے روشنی کے گزرنے کے عمل کی وضاحت کریں۔

ریفریکشن میں استعمال ہونے والی مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں:

(i) اینگل آف انسیڈنس (ii) اینگل آف ریفریکشن

کسی میڈیم کے ریفریکٹو انڈیکس کا کیا مطلب ہے؟ آپ ایک گلاس سلیب کے ریفریکٹو انڈیکس کی پیمائش کس طرح کریں گے؟

روشنی کی ریفریکشن کے قوانین بیان کریں۔ ان کو گلاس سلیب کی مدد سے کس طرح ثابت کیا جا سکتا ہے؟

ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟

12.9 ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن کی شرائط بیان کریں۔

کریٹیکل اینگل سے کیا مراد ہے؟ کریٹیکل اینگل اور ریفریکٹو انڈیکس کے درمیان تعلق کی مساوات اخذ کریں۔

آپٹیکل فائبر سے کیا مراد ہے؟ بیان کریں کہ روشنی کس طرح ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن کے ذریعے آپٹیکل فائبر میں سے گزرتی ہے۔

لینز میں استعمال ہونے والی مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں:

(i) پرنسپل ایکسز (ii) آپٹیکل سینٹر (iii) فوکل لینتھ

کنورجنگ لینز اور ڈائیورجنگ لینز کے پرنسپل فوکس سے کیا مراد ہے؟ اپنے جواب کی ڈایاگرام کے ذریعے وضاحت کریں۔

بیان کریں کہ روشنی کنویکس لینز سے کس طرح ریفریکٹ ہوتی ہے۔

ریے ڈایاگرام کی مدد سے آپ کنورجنگ لینز کا بطور میگنیفائنگ گلاس استعمال کس طرح کر سکتے ہیں؟

ایک شے کو کنورجنگ لینز کے فوکل پوائنٹ پر رکھا گیا ہے۔ بننے والی امیج کی نوعیت کیا ہوگی؟

رئیل اور ورچوئل امیج کے درمیان کیا فرق ہے؟

کنورجنگ لینز رئیل قسم کی اور ورچوئل قسم کی امیج بنا سکتا ہے، لیکن ڈائیورجنگ لینز صرف ورچوئل قسم کی امیج کس طرح بناتا ہے؟

12.19 لینز کی پاور اور اس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

گلاس پرزم میں سے روشنی کے گزرنے کے عمل کی وضاحت کریں اور اینگل آف ڈیوی ایشن کی پیمائش کریں۔

ریزولونگ پاور اور میگنی فائنگ پاور کی اصطلاحات کی تعریف کریں۔

مندرجہ ذیل کے بیم ڈایاگرام بنائیں۔

(i) سادہ مائیکروسکوپ (ii) کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ (iii) ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ

مندرجہ ذیل آپٹیکل آلات کی میگنی فائنگ پاور لکھیں۔

(i) سادہ مائیکروسکوپ (ii) کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ (iii) ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ

نارمل انسانی آنکھ میں امیج کی بناوٹ کو رے ڈایاگرام کی مدد سے دکھائیں۔

قریب نظری اور بعید نظری سے کیا مراد ہے؟ ان نقائص کو کس طرح دور کیا جا سکتا ہے؟

ایک آدمی پلین مرر کے سامنے اپنا دایاں ہاتھ اوپر اٹھاتا ہے۔ پلین مرر میں اس کی امیج دایاں ہاتھ اٹھاتی ہے۔ وضاحت کریں کہ ایسا کیوں ہے؟

اپنے الفاظ میں وضاحت کریں کہ روشنی کی ویو دو میڈیمز کو علیحدہ کرنے والی لائن پر ریفریکٹ کیوں ہوتی ہیں؟

وضاحت کریں کہ پانی کے اندر مچھلی اپنی اصل گہرائی سے مختلف گہرائی پر کیوں دکھائی دیتی ہے۔ کیا یہ اصل گہرائی سے کم یا زیادہ گہرائی پر نظر آتی ہے؟

کنکیو مرر ہمیشہ حقیقی امیجز بناتے ہیں یا نہیں؟ کیوں؟

زیادہ تر کاروں کا ڈرائیور کی طرف والا مرر پلین یا کنکیو مرر کی بجائے کنویکس مرر کیوں ہوتا ہے؟

جب ماہر چشم کا تشخیص کرنا ہوتا ہے تو وہ آپ مریضوں کی نظر چیک کرنے کے لیے مرر استعمال کرتے ہیں۔ وضاحت کریں وہ ایسا کیوں کرتے ہیں۔

لینز کی موٹائی اس کی فوکل لینتھ کو کس طرح متاثر کرتی ہے؟

کنورجنگ لینز کن شرائط کے تحت ورچوئل امیج بناتا ہے؟

کنورجنگ لینز کن شرائط کے تحت جسم کی جسامت کے برابر ایک رئیل امیج بنائے گا؟

ہم زیادہ فوکل لینتھ کے آبجیکٹیو لینز والی ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کیوں استعمال کرتے ہیں؟

کنویکس مرر کے سامنے 10 cm پر پڑے ہوئے ایک جسم کی امیج مرر کے پیچھے 5 cm پر بنتی ہے۔ مرر کی فوکل لینتھ کیا ہوگی؟

(10 cm)

1. ایک 30 cm اونچا جسم مقعر مرر سے 10.5 cm کے فاصلے پر پڑا ہے۔ اگر مرر کی فوکل لینتھ 16 cm ہو تو

(a) امیج کہاں بنے گی؟ (b) امیج کی اونچائی کیا ہو گی؟ ((a) 30.54 cm (b) 87.26 cm)

2. ایک مقعر مرر سے 20 cm پر پڑے ہوئے جسم کی امیج کی اونچائی جسم کی اونچائی کے برابر ہے۔ تو امیج اصلی ہے۔ مرر کی فوکل لینتھ کیا ہو گی؟

(10 cm)

3. ایک جسم مرر سے 34.4 cm کے فاصلے پر پڑا ہے اور اس کی امیج مرر کے پیچھے 5.66 cm پر بنتی ہے۔ مرر کی فوکل لینتھ معلوم کریں۔ یہ بتائیں کہ مرر مقعر ہے یا محدب؟

(6.77 cm, محدب)

4. ایک کنویکس مرر کی فوکل لینتھ 13.5 cm ہے۔ اس کے سامنے رکھے ہوئے جسم کی امیج مرر کے پیچھے 11.5 cm پر بنتی ہے۔ جسم کا مرر سے فاصلہ معلوم کریں۔

(77.62 cm)

5. ایک مقعر مرر جس کی فوکل لینتھ 8.7 cm ہے سے ایک امیج حاصل ہوتی ہے۔ جسم کی اونچائی 13.2 cm ہے اور یہ مرر سے 19.3 cm کے فاصلے پر ہے۔

(a) امیج کی پوزیشن اور اونچائی معلوم کریں۔ (b) اگر جسم مرر سے دگنے فاصلے پر ہو تو امیج کی اونچائی معلوم کریں۔

((a) 15.84 cm, 10.83 cm (b) 3.84 cm)

6. میک اپ کے لیے ایک مقعر مرر استعمال کی جاتی ہے جس کا ریڈیس آف کرویچر 38 cm ہے۔

(a) مرر کی فوکل لینتھ کیا ہے؟ (b) اگر چہرہ مرر سے 50 cm فاصلے پر ہو تو اس کی امیج کہاں پر دکھائی دے گی؟ (c) امیج سیدھی ہو گی یا الٹی؟

((a) 19 cm (b) 30.64 cm (c) الٹی)

7. ایک جسم جس کی اونچائی 4 cm ہے کنورجنگ لینز سے جس کی فوکل لینتھ 8 cm ہے، 12 cm کے فاصلے پر پڑا ہے۔ امیج کی پوزیشن اور جسامت معلوم کریں۔ یہ بھی بتائیں کہ امیج کی ماہیت کیا ہے۔

(24 cm, 8 cm, اصلی اور الٹی)

8. ایک جسم جس کی اونچائی 10 cm ہے ڈائیورجنگ لینز جس کی فوکل لینتھ 15 cm ہے، سے 20 cm کے فاصلے پر پڑا ہے۔ امیج کی پوزیشن اور جسامت معلوم کریں۔ یہ بھی بتائیں کہ امیج کی ماہیت کیا ہے۔

(-8.57 cm, 4.28 cm, مجازی اور سیدھی)

9. ایک کنورجنگ لینز جس کی فوکل لینتھ 6 cm ہے، جسم کی جسامت سے تین گنا جسامت کی ورچوئل امیج بناتا ہے۔ جسم کہاں پر رکھا ہوا ہے؟

(4 cm)

10. ہوا سے روشنی کی ایک شعاع شیشے کی سطح پر گرتی ہے اور 35° کا اینگل بناتی ہے۔ اگر شیشے کا ریفریکٹیو انڈیکس 1.25 ہو تو اینگل آف ریفریکشن معلوم کریں۔ شیشہ اور ہوا کے درمیان کریٹیکل اینگل معلوم کریں۔

(27.31°, 53.13°)

11. ایک کنورجنگ لینز کی پاور 5 D ہے۔ جسم کو لینز سے کتنے فاصلے پر رکھا جائے کہ اصل جسم کی جسامت سے دو گنا بڑی امیج حاصل ہو؟

(30 cm)

یونٹ 13

ہائیڈروسٹیٹکس

طلبہ کے حاصلاتِ تعلم

[illegible]

☆ [illegible]

☆ بیان کریں کہ [illegible]

☆ [illegible] کا اصول بیان کریں۔

☆ [illegible] کی تعریف اور وضاحت کریں۔

☆ [illegible] کا قانون استعمال کرتے ہوئے [illegible] کے متعلق مشقی سوالات حل کریں۔

☆ [illegible] کی تعریف کریں۔

☆ [illegible]

☆ [illegible] بیان کریں۔

☆ [illegible] کی تعریف کریں۔

☆ بیان کریں [illegible]

☆ ایک [illegible] حالت بیان کریں جس سے پتہ چلتا ہے [illegible]

☆ بیان کریں [illegible]

☆ [illegible] کی تعریف کریں۔

☆ [illegible] کریں۔

☆ [illegible] سوالات حل کریں۔

طلبہ کی تحقیقی مہارت

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے۔

☆ [illegible] (spraying of paint) [illegible] (dust extraction) [illegible] استعمال کی وضاحت کریں۔

☆ مختلف [illegible] آلات [illegible] تیار کریں۔

شکل 13.1 [illegible]

اس یونٹ میں ہم ساکن چارجز کی مختلف خصوصیات جیسے کہ چارجز کا الیکٹرک فیلڈ اور الیکٹرک پوٹینشل وغیرہ پڑھیں گے۔ ساکن حالت میں چارجز کی خصوصیات کا مطالعہ الیکٹروسٹیٹکس یا سٹیٹک الیکٹرسٹی کہلاتا ہے۔ ہم سٹیٹک الیکٹرسٹی کے [illegible] اور اس سے بچاؤ کے متعلق تفصیل سے [illegible] بحث کریں گے۔

13.1 الیکٹرک چارجز کی پیدائش (PRODUCTION OF ELECTRIC CHARGES)

شکل 13.2 [illegible]

اگر ہم ایک پلاسٹک کی کنگھی کو بالوں میں پھیرنے کے بعد کاغذ کے چھوٹے ٹکڑوں کے قریب لائیں تو یہ ان کو اپنی طرف کھینچ لیتی ہے (شکل 13.1)۔ اسی طرح جب شیشے کی سلاخ کو ریشم سے رگڑا جائے تو یہ سلاخ کاغذ کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچ لیتی ہے۔ اشیا میں کشش پیدا ہونے کی یہ خصوصیت الیکٹرک چارج کی وجہ سے ہوتی ہے جو ان اشیا پر رگڑ کی وجہ سے آتا ہے۔

ہم ایک سادہ تجربے سے واضح کر سکتے ہیں کہ الیکٹرک چارج [illegible] ہیں۔

[illegible] سے ثابت ہوتا ہے کہ [illegible] چارج [illegible] ہوتے ہیں۔

شکل 13.3 [illegible]

(i) پلاسٹک کی ایک سلاخ لیں۔ اسے فر (Fur) کے ساتھ رگڑیں اور معلق حالت میں ریشمی دھاگے کے ساتھ لٹکا دیں (شکل 13.2)۔ اب پلاسٹک کی ایک اور سلاخ کو بھی فر کے ساتھ رگڑ کر معلق سلاخ کے قریب لائیں۔ [illegible] یہ تجربہ ظاہر کرتا ہے کہ دونوں سلاخوں کا چارج [illegible] ہے۔

(ii) شیشے کی ایک سلاخ لیں اور اس کو ریشم کے ساتھ رگڑ کر معلق حالت میں لٹکا دیں۔ جب ہم فر کے ساتھ رگڑی گئی پلاسٹک کی سلاخ کو معلق شیشے کی سلاخ کے قریب لاتے ہیں تو یہ دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو کشش کرتی ہیں (شکل 13.3)۔ چونکہ رگڑی گئی دونوں سلاخیں [illegible] ہیں اور دونوں [illegible] ہیں [illegible]

دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں اس سے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ دونوں سلاخوں پر ایک ہی قسم کا چارج پیدا ہوتا ہے۔

دوسری صورت میں دونوں سلاخیں ایک دوسری کو کشش کرتی ہیں۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ دونوں سلاخوں پر ایک جیسا چارج نہیں ہے۔ بلکہ ان کی نوعیت ایک دوسرے کے مخالف ہیں۔ ان مخالف چارجز کو پازیٹو اور نیگیٹو چارجز کہتے ہیں۔ رگڑ کے عمل کے دوران نیگیٹو چارج ایک جسم سے دوسرے جسم پر منتقل ہو جاتا ہے۔

مندرجہ بالا تجربات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں:

(i) چارج کسی جسم کی ایک ایسی خصوصیت ہے جس کی بنا پر وہ دوسرے جسم کو کشش یا دفع کرتا ہے۔

(ii) مخالف سمت میں رگڑنے کی وجہ سے دو طرح کے چارجز پیدا ہوتے ہیں۔

(iii) ایک جیسے چارجز ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

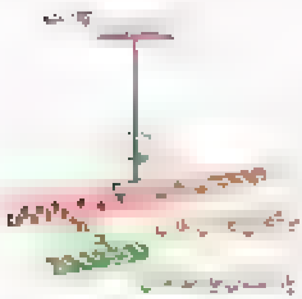
(iv) مخالف چارجز ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

(v) دفع کرنے کی خصوصیت کسی جسم پر چارج کی موجودگی ظاہر کرتی ہے۔

13.2 الیکٹروسٹیٹک انڈکشن

(ELECTROSTATIC INDUCTION)

اگر ایک چارج شدہ پلاسٹک کی سلاخ کو ایلومینیم کی سلاخ کے قریب لایا جائے تو یہ دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو کشش کرتی ہیں (شکل 13.4)۔ چارج شدہ اور غیر چارج شدہ سلاخوں کے درمیان کشش سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ دونوں سلاخوں پر مخالف چارج ہے۔ لیکن یہ درست نہیں ہے۔ چارج شدہ پلاسٹک کی سلاخ کی وجہ سے ایلومینیم سلاخ کے ایک سرے پر پازیٹو اور دوسرے سرے پر نیگیٹو چارج پیدا ہو جاتا ہے لیکن ایلومینیم پر چارج کی کل مقدار صفر ہی رہتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ کسی جسم پر نیٹ (Net) چارج کی موجودگی کا پتہ لگانے کے لیے کشش کا عمل کافی نہیں ہے۔



شکل 13.4

دو دھاتی گولے A اور B انسولیٹنگ سٹینڈز پر اس طرح رکھیں کہ دونوں ایک دوسرے کو مس کریں جیسا کہ شکل (13.5-a) میں دکھایا گیا ہے۔ اب ایک پازیٹو چارجڈ راڈ کو گولے A کے قریب لائیں (شکل 13.5-b)۔ [illegible] پازیٹو چارج کو [illegible] گولے A کی [illegible] اور گولے B [illegible] پازیٹو چارج پیدا ہو جاتا ہے۔ [illegible] گولے A سے [illegible] گولے A اور B کے درمیان فاصلہ [illegible] دونوں گولے [illegible] مخالف چارج سے (شکل 13.5-c)۔ [illegible] تقسیم ہو جاتے ہیں (شکل 13.5-d)۔

اس عمل سے دھاتی گولوں پر [illegible] مخالف چارج پیدا ہو جاتا ہے [illegible] چارج کرنے کے عمل کو الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کہتے ہیں۔

لہذا ہم الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کی تعریف اس طرح کرتے ہیں

> کسی چارجڈ باڈی کی موجودگی میں ایک کنڈکٹر [illegible] سرے پر مخالف چارج پیدا ہونے کے عمل کو الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کہتے ہیں۔

شکل 13.5 الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کے ذریعے گولوں کو چارج کرنے کا عمل

13.3 الیکٹروسکوپ

(ELECTROSCOPE)

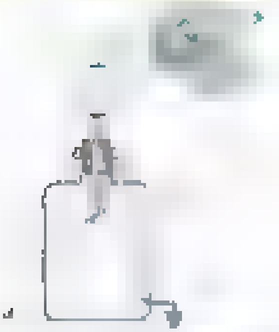
گولڈ لیف (Gold Leaf) الیکٹروسکوپ [illegible] جس کی مدد سے کسی جسم پر چارج کی موجودگی کا پتا لگاتے ہیں۔ [illegible] جس کے اوپر والے سرے پر [illegible] ڈسک (Disk) اور نچلے سرے پر [illegible] اوراق لگے ہوتے ہیں (شکل 13.6)۔ [illegible] فٹ کیا جاتا ہے۔ [illegible] فوائل (Foil) [illegible] تانبے کی تار [illegible] زمین کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے جس سے [illegible] اوراق کو [illegible] الیکٹریکل (Disturbance) سے محفوظ رکھتے ہیں۔

شکل 13.6

چارج کی موجودگی کا پتہ چلانا

(Detecting the Presence of Charge)

کسی جسم پر چارج کی موجودگی کا پتہ لگانے کے لیے اس کو ایک چارج شدہ الیکٹروسکوپ کی ڈسک کے نزدیک لائیں۔ اگر جسم نیوٹرل ہے تو ورق اپنی نارمل حالت میں ہی رہیں گے (شکل 13.7-a)۔ لیکن اگر جسم پر پازیٹو یا نیگیٹو چارج ہے تو ورق کھل جائیں گے۔ فرض کریں الیکٹروسکوپ کے نزدیک لائے جانے والے جسم پر نیگیٹو چارج ہے۔ انڈکشن کی وجہ سے ڈسک پر پازیٹو چارج اور دونوں ورقوں پر نیگیٹو چارج آ جائے گا (شکل 13.7-b)۔ چونکہ دونوں ورق پر ایک جیسے چارج ہیں اس لیے یہ ایک دوسرے کو دور دھکیلتے ہیں اور کھل جاتے ہیں۔ ورقوں کے پھیلاؤ کا انحصار چارج کی مقدار پر ہوتا ہے۔



الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کے ذریعے الیکٹروسکوپ کو چارج کرنا

(Charging the Electroscope by Electrostatic Induction)

الیکٹروسکوپ کو الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کے عمل سے چارج کیا جا سکتا ہے۔ الیکٹروسکوپ کو پازیٹو طور پر چارج کرنے کے لیے ہم ایک نیگیٹو طور پر چارج شدہ سلاخ کو اس کی ڈسک کے قریب لاتے ہیں (شکل 13.8-a)۔ اس طرح ڈسک پر پازیٹو چارج جمع ہو جائے گا جبکہ نیگیٹو چارج ورقوں کی طرف منتقل ہو جائے گا۔ اب الیکٹروسکوپ کی ڈسک کو زمین شدہ تار کی مدد سے زمین سے ملا دیں (شکل 13.8-b)۔ ورقوں کے چارج زمین میں منتقل ہو جاتے ہیں اور الیکٹروسکوپ پر صرف پازیٹو چارج رہ جاتا ہے۔ اگر پہلے زمینی تار کو اور پھر سلاخ کو الیکٹروسکوپ سے دور ہٹا دیں تو الیکٹروسکوپ پر پازیٹو چارج رہ جائے گا (شکل 13.8-c)۔

اسی طرح پازیٹو طور پر چارج کی گئی سلاخ کی مدد سے الیکٹروسکوپ پر نیگیٹو چارج کیا جا سکتا ہے۔ کیا آپ اس کی بذریعہ تجربہ وضاحت کر سکتے ہیں؟

شکل 13.8

لیف الیکٹروسکوپ کو انڈکشن کے عمل سے بھی چارج کیا جا سکتا ہے۔ کسی منفی چارج شدہ راڈ کی
مدد سے گولڈ لیف الیکٹروسکوپ کی ڈسک کو چھوئیں تو منفی چارج
لیف الیکٹروسکوپ پر منتقل ہو جائے گا اور اس کے ورق کھل جائیں گے۔

چارج کی نوعیت کا پتہ چلانا

(Detecting the Type of Charge)

کسی جسم پر چارج کی نوعیت کے بارے میں جاننے کے لیے ہم پہلے الیکٹروسکوپ کو کسی معلوم چارج سے چارج کرتے ہیں۔ فرض کریں کہ لیف الیکٹروسکوپ کو مثبت چارج دیا گیا ہے جیسا کہ پہلے وضاحت کی گئی ہے (شکل 13.9-a)۔ اب جسم پر چارج کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے چارج شدہ جسم کو گولڈ لیف الیکٹروسکوپ کی ڈسک کے قریب لائیں۔ اگر ورق کا پھیلاؤ بڑھ جائے تو جسم پر مثبت چارج ہوگا (شکل 13.9-b)۔ اگر ورق کا پھیلاؤ کم ہو جائے تو جسم پر منفی چارج ہوگا (شکل 13.9-c)۔

شکل 13.9

موصل اور حاجز کی پہچان

(Identifying Conductors and Insulators)

ہم الیکٹروسکوپ کی مدد سے کنڈکٹرز اور انسولیٹرز کے درمیان فرق کر سکتے ہیں۔ ایک چارج شدہ لیف الیکٹروسکوپ کی ڈسک کو کسی مادے کے جسم سے مس کریں۔ اگر جسم سے مس کرتے ہی ورق ...

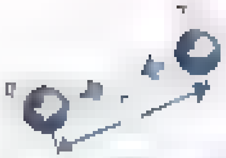
چھپیں وہ ختم ہو جائے تو وہ جسم ایک پوائنٹ ہے اور گراوٹ کے پھیلاؤ میں وہی سپیڈ بھی موجود جسم کا نسبتاً اثر ہوگا۔

13.4 کولمب کا قانون

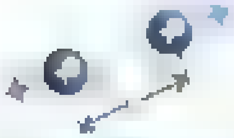
(COULOMB'S LAW)

ہم جانتے ہیں کہ چارج شدہ اجسام کے درمیان کشش یا دفع کی فورس پائی جاتی ہے۔ چارج شدہ اجسام پر چارج کی مقدار کم یا زیادہ ہو یا ان کے درمیان فاصلہ کم یا زیادہ ہو جائے تو اس فورس پر کیا اثر پڑتا ہے؟ ان سوالات کے جوابات معلوم کرنے کے لیے فرانسیسی سائنسدان چارلس کولمب (1736-1806) نے 1785 میں تجربات کیے اور دو چارج شدہ اجسام کے درمیان الیکٹروسٹیٹک فورس کا پتہ چلایا اور قانون پیش کیا۔ اس قانون کے مطابق

دو چارج شدہ اجسام کے درمیان کشش یا دفع کی فورس ان اجسام پر چارج کی مقدار کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل اور ان کے درمیان فاصلے کے مربع کے انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے۔



شکل 13.10-a ... درمیان کشش



شکل 13.10-b ... درمیان دفع

یعنی

$$F \propto q_1 q_2 \quad ....(13.1)$$

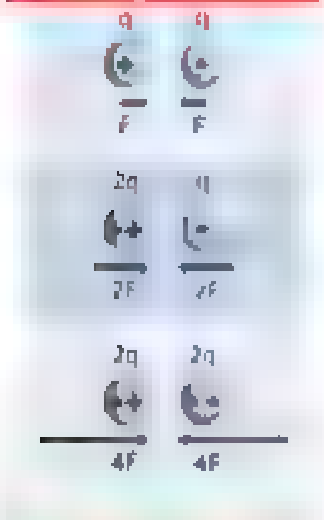
$$F \propto \frac{1}{r^2} \quad ....(13.2)$$

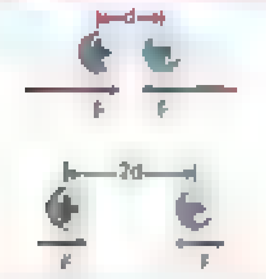
مساوات (13.1) اور (13.2) کو یکجا کرنے سے

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} \quad ....(13.3)$$

مساوات (13.3) کو کولمب کا قانون کہتے ہیں۔ یہاں F دو چارجز کے درمیان فورس ہے جسے کولمب فورس کہتے ہیں۔ q_1 اور q_2 دو اجسام پر چارج کی مقدار اور r دو چارجز کا درمیانی فاصلہ ہے۔ جبکہ k ایک کونسٹنٹ ہے جو کولمب کونسٹنٹ کہلاتا ہے۔ اس کی قیمت کا انحصار دونوں چارجز کے درمیان موجود میڈیم پر ہوتا ہے۔





سسٹم انٹرنیشنل (SI) میں جب چارجز کے درمیان خلا یا ہوا ہو تو اس صورت میں k کی قیمت $9 \times 10^9\ N\,m^2 C^{-2}$ ہوتی ہے۔

اگر چارجڈ اجسام کی جسامت ان کے درمیان فاصلے کے مقابلے میں بہت کم ہو تو ایسے اجسام کو پوائنٹ چارج کہتے ہیں۔ کولمب کے قانون کا اطلاق پوائنٹ چارجز پر ہوتا ہے۔

مثال: دو اجسام پر چارج کی مقدار $500\ \mu C$ اور $100\ \mu C$ ہے۔ دونوں چارجز کے درمیان فاصلہ $0.5\ m$ ہے۔ ان کے درمیان فورس معلوم کریں۔

حل

$$q_1 = 500\ \mu C = 500 \times 10^{-6}\ C$$

$$q_2 = 100\ \mu C = 100 \times 10^{-6}\ C$$

$$r = 0.5\ m$$

کولمب کے قانون کے مطابق $F = k\dfrac{q_1 q_2}{r^2}$

قیمتیں درج کرنے سے

$$F = 9 \times 10^9\ N\,m^2 C^{-2} \times \frac{500 \times 10^{-6}\ C \times 100 \times 10^{-6}\ C}{(0.5\ m)^2}$$

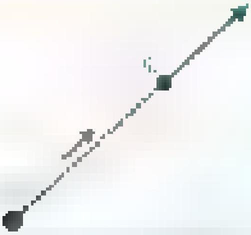
$$F = 1800\ N$$

کولمب کے قانون کے مطابق اگر ایک مثبت پوائنٹ چارج q_0 کو چارج q کے قریب لایا جائے تو چارج q_0 پر ایک فورس عمل کرے گی۔ اس فورس کی مقدار کا انحصار دونوں چارجز کے درمیان فاصلے پر ہوگا۔ اگر چارج q_0 کو چارج q سے دور لے جایا جائے تو ان کے درمیان فورس کم ہوتی جائے گی۔ ایک خاص فاصلے کے بعد یہ فورس مکمل طور پر ختم ہو جائے گی۔ چارج q_0 پر چارج q کے گرد وہ جگہ جہاں تک چارج q کا اثر محسوس کیا جا سکتا ہے، اس چارج کی الیکٹرک فیلڈ کہلاتی ہے۔

کسی چارج کی الیکٹرک فیلڈ سے مراد چارج کے گرد وہ جگہ ہے جس میں یہ دوسرے چارج پر الیکٹروسٹیٹک فورس لگاتا ہے۔

الیکٹرک فیلڈ انٹینسٹی
(Electric Field Intensity)

خلا کے کسی مقام پر الیکٹرک فیلڈ کی شدت کو الیکٹرک فیلڈ انٹینسٹی کہتے ہیں۔



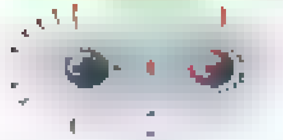
شکل 13.11

چارج +q کے فیلڈ میں کسی مقام پر الیکٹرک فیلڈ انٹینسٹی معلوم کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ وہاں ایک پازیٹو ٹیسٹ چارج q_0 رکھا جائے (شکل 13.11)۔ اگر اس پر فورس F عمل کرے تو اس مقام پر الیکٹرک فیلڈ انٹینسٹی E درج ذیل ہوگی

$$E = \frac{F}{q_0} \qquad (13.4)$$

الیکٹرک فیلڈ انٹینسٹی یونٹ پازیٹو چارج پر عمل کرنے والی فورس کے برابر ہوتی ہے۔

الیکٹرک انٹینسٹی کا SI یونٹ نیوٹن فی کولمب (NC^{-1}) ہے۔

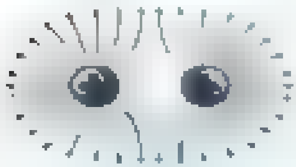


مخالف چارجز کے درمیان الیکٹرک فیلڈ لائنز

اگر کسی مقام پر چارجز کی خاص ترتیب کے باعث الیکٹرک فیلڈ E معلوم ہو تو اس مقام پر چارج q پر عمل کرنے والی فورس F درج ذیل فارمولا سے معلوم کی جا سکتی ہے

$$F = qE \qquad (13.5)$$

الیکٹرک انٹینسٹی چونکہ یونٹ چارج پر عمل کرنے والی فورس ہے، اس لیے یہ ایک ویکٹر مقدار ہے۔ اس کی سمت وہی ہوتی ہے جو کہ فورس F کی ہے۔ اگر ٹیسٹ چارج نیگیٹو ہو تو فورس کا رخ الیکٹرک انٹینسٹی کی سمت کے مخالف ہوگا۔



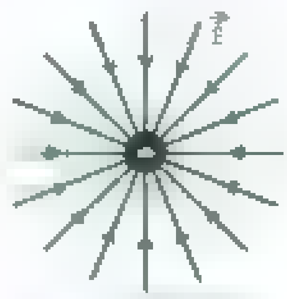
دو ایک جیسے چارجز کے درمیان الیکٹرک فیلڈ لائنز

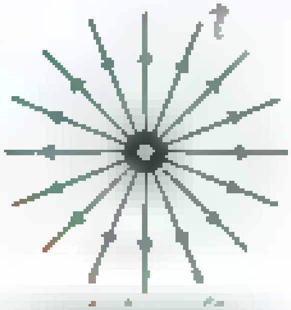
الیکٹرک فیلڈ لائنز
(Electric Field Lines)

کسی الیکٹرک فیلڈ میں الیکٹرک انٹینسٹی کی سمت کو لائنز کے ذریعے بھی ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ ان لائنز کو الیکٹرک لائنز آف فورس کہتے ہیں۔ ان لائنز کا تصور مائیکل فیراڈے نے متعارف کروایا تھا۔ فیلڈ لائنز چارج کے گرد کھنچی جاتی ہیں۔ ان لائنز پر تیر کا نشان فورس کی سمت ظاہر کرتا ہے۔ پازیٹو چارج کی وجہ سے ان لائنز کی سمت باہر کی جانب جبکہ نیگیٹو چارج کی وجہ سے اندر کی جانب ہوتی ہے۔ لائنز آف فورس کا درمیانی فاصلہ الیکٹرک فیلڈ کی شدت کو ظاہر کرتا ہے۔

الیکٹرک فیلڈ لائنز

آئسولیٹڈ (Isolated) پوزیٹو اور نیگیٹو پوائنٹ چارج کی وجہ سے پیدا ہونے والی ... فورس کو بھی دکھایا گیا ہے۔





13.6 الیکٹروسٹیٹک پوٹینشل (ELECTROSTATIC POTENTIAL)

جس طرح کہ زمین کی گریویٹیشنل فیلڈ کے اندر کسی مقام پر کسی ماس کی گریویٹیشنل پوٹینشل انرجی ہوتی ہے ... اسی طرح الیکٹرک فیلڈ کے اندر کسی مقام پر ایک پوزیٹو چارج کی الیکٹریکل پوٹینشل انرجی ... اس مقام پر الیکٹرک پوٹینشل کہلاتی ہے۔

الیکٹرک فیلڈ میں کسی پوائنٹ پر الیکٹرک پوٹینشل ورک کی اس مقدار کے برابر ہوتا ہے جو ایک یونٹ پوزیٹو چارج کو لامحدود فاصلہ سے فیلڈ کے اس پوائنٹ تک لانے میں کیا جاتا ہے۔

اگر ایک پوزیٹو چارج q کو لامحدود فاصلہ سے فیلڈ میں کسی پوائنٹ تک لانے میں ورک W کیا جائے تو اس پوائنٹ پر الیکٹرک پوٹینشل V درج ذیل طرح سے ہوتا ہے

$$V = \frac{W}{q} \qquad (13.6)$$

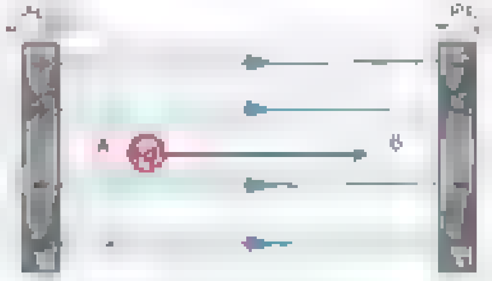
الیکٹرک پوٹینشل کی پیمائش کسی ریفرنس پوائنٹ کے حساب سے کی جاتی ہے۔ پوٹینشل انرجی کی طرح ہم صرف دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل کی تبدیلی کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ مطلق پوٹینشل

5 ... 10 cm ... 5 NC

ایک سکیلر مقدار ہے۔ اس کا SI یونٹ وولٹ (V) ہے جو کہ ($1 V = 1 J C^{-1}$) ہے۔ وولٹ کی تعریف یوں کی جاتی ہے

اگر ایک یونٹ پازیٹو چارج کو ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ تک لانے میں ایک جول ورک درکار ہو تو اس پوائنٹ کا الیکٹرک پوٹینشل ایک وولٹ ہوگا۔

گریوی ٹیشنل فیلڈ میں اگر کسی جسم کو آزادانہ چھوڑ دیا جائے تو یہ زیادہ پوٹینشل انرجی والے مقام سے کم پوٹینشل انرجی والے مقام کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اسی طرح اگر کسی الیکٹرک فیلڈ میں کوئی پازیٹو چارج آزادانہ حرکت کے لیے چھوڑ دیا جائے تو یہ بھی زیادہ پوٹینشل والے پوائنٹ A سے کم پوٹینشل والے پوائنٹ B کی طرف حرکت کرے گا شکل (13.12)۔



شکل 13.12 زیادہ پوٹینشل سے کم پوٹینشل کی طرف

اگر پوائنٹ A کا پوٹینشل V_A اور پوائنٹ B کا پوٹینشل V_B ہو تو پوائنٹس A اور B پر چارج q کی پوٹینشل انرجی بالترتیب qV_A اور qV_B ہوگی۔ جب چارج پوائنٹ A سے حرکت کرتا ہوا پوائنٹ B تک پہنچتا ہے تو پوٹینشل انرجی کا یہ فرق $(qV_A - qV_B)$ کسی انرجی میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اس انرجی سے ہم مختلف کام لے سکتے ہیں۔ لہذا

$$W = q(V_A - V_B) \quad \text{(13.7)}$$ چارج کی سپلائی کردہ انرجی

اگر چارج q کی مقدار ایک کولمب ہو تو دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل کا فرق یونٹ چارج کی سپلائی کردہ انرجی کے برابر ہوگا۔ یعنی

دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل کا فرق اس انرجی کے برابر ہوتا ہے جو ایک یونٹ پازیٹو چارج ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ تک فیلڈ کی سمت میں حرکت کرتے ہوئے منتقل کرتا ہے۔

اگر ہم پوزیٹو چارج کو فیلڈ کی مخالف سمت میں حرکت دیں تو کم پوٹینشل والے پوائنٹ سے زیادہ پوٹینشل والے پوائنٹ تک منتقل کرنا چاہیں تو ہمیں اس چارج پر ورک کرنا پڑے گا۔

13.7 کپیسیٹر اور کپیسیٹینس

(CAPACITOR AND CAPACITANCE)

چارج کو سٹور کرنے کے لیے جو آلہ استعمال ہوتا ہے اسے کپیسیٹر کہتے ہیں۔ یہ دو متوازی دھاتی پلیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کا درمیانی فاصلہ بہت کم ہوتا ہے (شکل 13.13-a)۔ ان پلیٹوں کے درمیان کوئی انسولیٹنگ میٹیریل ہوتا ہے جسے ڈائی الیکٹرک (Dielectric) کہتے ہیں۔

شکل 13.13

اگر کپیسیٹر کو V وولٹیج کی بیٹری کے ساتھ جوڑ دیا جائے تو بیٹری پلیٹ B سے +Q چارج پلیٹ A پر منتقل کر دیتی ہے۔ اس طرح سے پلیٹ A پر +Q چارج اور پلیٹ B پر -Q چارج پیدا ہو جاتا ہے۔ چارجز اپنی کشش کی وجہ سے پلیٹ کے ساتھ چپکے رہتے ہیں اور بیٹری منقطع کرنے پر بھی رہتے ہیں۔ تجربہ سے پتہ چلتا ہے کہ کپیسیٹر کی پلیٹوں پر سٹور شدہ چارج Q ان کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس V کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے یعنی

$$Q \propto V$$

$$Q = C V \quad \text{......} (13.8)$$

جہاں C ایک کانسٹنٹ ہے اور اسے کپیسیٹر کی کپیسیٹینس کہتے ہیں۔ اس کی تعریف ہم یوں کر سکتے ہیں

کسی کپیسیٹر کی چارج سٹور کرنے کی صلاحیت کو کپیسیٹینس کہا جاتا ہے۔

کسی کپیسٹر کی کپیسی ٹینس چارج اور الیکٹرک پوٹینشل کی نسبت کے برابر ہے

$$C = \frac{Q}{V}$$

کپیسی ٹینس کے SI یونٹ کو فیراڈ (F) کہتے ہیں جس کی تعریف یوں ہے

اگر کسی کپیسٹر کی پلیٹ کو ایک کولمب چارج دینے پر اس کی پلیٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس ایک وولٹ ہو تو اس کی کپیسی ٹینس ایک فیراڈ ہوگی۔

فیراڈ ایک بڑا یونٹ ہے۔ عام طور پر ہم اس سے چھوٹے یونٹس، مائیکرو فیراڈ (μF)، نینو فیراڈ (nF) اور پیکو فیراڈ (pF) استعمال کرتے ہیں۔

مثال: ایک کپیسٹر دو متوازی پلیٹس پر مشتمل ہے جس کی کپیسی ٹینس 100 pF ہے۔ اگر اس کی پلیٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس 50 V ہو تو کپیسٹر کی ہر پلیٹ پر موجود چارج کی مقدار معلوم کریں۔

حل $C = 100\ pF = 100 \times 10^{-12}\ F \quad V = 50\ V, \quad Q = ?$

کپیسٹر پر چارج معلوم کرنے کے لیے

$$Q = CV$$
$$= 100 \times 10^{-12}\ F \times 50\ V$$
$$= 5 \times 10^{-9}\ C$$

کیونکہ $(1\ nC = 10^{-9}\ C)$ اس لیے

$$Q = 5\ nC$$

کیونکہ کپیسٹر دو متوازی پلیٹس پر مشتمل ہے اس لیے ہر پلیٹ پر چارج کی مقدار مساوی یعنی 5 nC ہوگی۔

کپیسٹرز کو جوڑنے کے طریقے

(Combinations of Capacitors)

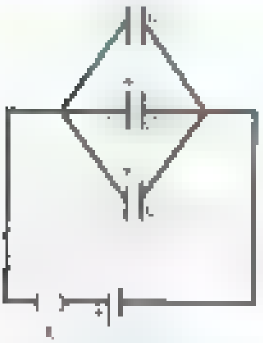
کپیسٹرز مختلف کپیسی ٹینس کے بنائے جاتے ہیں۔ عام طور پر ان کو سیریز یا پیرالل طریقے سے جوڑ کر مطلوبہ کپیسی ٹینس حاصل کی جا سکتی ہے۔ کپیسٹرز کو دو طریقوں سے جوڑا جا سکتا ہے

مائیکرو فیراڈ $1 = 1\ \mu F = 1 \times 10^{-6}\ F$

(1) سلسلہ وار (2) متوازی

کپیسٹرز کا متوازی کمبی نیشن

(Parallel Combination of Capacitors)



اس طریقے میں کپیسٹرز کی تمام پلیٹوں کو اس طرح جوڑا جاتا ہے کہ ان کی ایک طرف کی پلیٹیں ایک پوائنٹ سے اور دوسری طرف کی پلیٹیں دوسرے پوائنٹ سے جڑی ہوں اور پھر بیٹری کے ٹرمینلز سے جوڑ دیا جاتا ہے جیسا کہ شکل 13.14 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کی خصوصیات یہ ہیں:

(1) ہر کپیسٹر کی دونوں پلیٹوں کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس یکساں ہوتا ہے جو بیٹری کے وولٹیج V کے برابر ہوتا ہے۔

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

(2) ہر کپیسٹر پر چارج اس کی کپیسیٹنس کے مطابق مختلف ہوتا ہے۔

(3) سرکٹ میں کل چارج Q تمام کپیسٹرز پر چارجز کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = C_1V + C_2V + C_3V$$

یا

$$Q = V(C_1 + C_2 + C_3)$$

یا

$$\frac{Q}{V} = C_1 + C_2 + C_3$$

(4) متوازی کمبی نیشن کی مساوی کپیسیٹنس تمام کپیسٹرز کی کپیسیٹنس کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے جسے C_{eq} سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

اگر n کپیسٹرز کو متوازی طریقے سے جوڑا جائے تو ان کی مساوی کپیسیٹنس ہوگی:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots\ldots + C_n \quad \ldots\ldots (13.9)$$

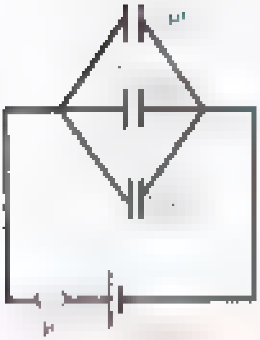
مثال 13.3: 3 µF، 4 µF اور 5 µF کے تین کپیسٹرز متوازی طریقے سے 6 V کی بیٹری سے جوڑے گئے ہیں۔ معلوم کریں $(1\ \mu F = 10^{-6}\ F)$

(a) مساوی کپیسیٹنس

(b) ہر کپیسٹر کے اطراف وولٹیج

(c) ہر کپیسٹر کی پلیٹ پر چارج

حل: دی گئی مثال کے مطابق



(a) مساوی کپیسیٹنس $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$

$$C_{eq} = 3\times10^{-6}\ F + 4\times10^{-6}\ F + 5\times10^{-6}\ F$$

$$C_{eq} = (3+4+5)\times10^{-6}\ F = 12\times10^{-6}\ F$$

$$C_{eq} = 12\ \mu F$$

(b) کیونکہ تینوں کپیسٹر 6V کی بیٹری سے متوازی جڑے ہوئے ہیں اس لیے ہر کپیسٹر کے اطراف وولٹیج کی مقدار بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہو گی یعنی

$$V_1 = V_2 = V_3 = V = 6\ V$$

(c) کپیسٹر C_1 پر چارج

$$Q_1 = C_1 V$$

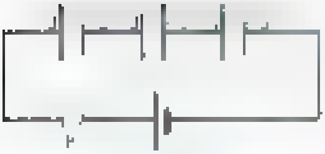
$$Q_1 = 3\times10^{-6}\ F \times 6\ V = (3\times6)\times10^{-6}\ FV$$

$$Q_1 = 18\ \mu C$$

اسی طرح کپیسٹرز C_2 اور C_3 پر چارج کی مقدار بالترتیب $24\ \mu C$ اور $30\ \mu C$ ہو گی۔

(ii) کپیسٹرز کو جوڑنے کا سیریز طریقہ

(Series Combination of Capacitors)



شکل 13.15

اس طریقہ میں ایک کپیسٹر کی دوسری پلیٹ دوسرے کپیسٹر کی پہلی پلیٹ سے جوڑ دی جاتی ہے (شکل 13.15)۔ اس جوڑ کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہیں

(1) اگر اس جوڑ کو کسی بیٹری سے جوڑ دیا جائے تو ہر کپیسٹر پر چارج کی مقدار ایک جیسی ہو گی۔ بیٹری کپیسٹر C_1 کی بائیں پلیٹ کو چارج $+Q$ سپلائی کرتی ہے جو انڈکشن کی وجہ سے اس کپیسٹر کی دائیں پلیٹ پر چارج $-Q$ پیدا کرتا ہے۔ نتیجتاً کپیسٹر C_2 کی بائیں پلیٹ پر چارج $+Q$ پیدا

ہو جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں ہر کپیسٹر پر چارج Q ہو جاتا ہے یعنی

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

(2) ہر کپیسٹر کی پلیٹوں کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس اس کی کپیسیٹنس کی مختلف قیمتوں کی وجہ سے مختلف ہوگا۔

(3) بیٹری کا وولٹیج V تمام کپیسٹرز میں تقسیم ہو جاتا ہے یعنی

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$$

$$V = Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)$$

$$\frac{V}{Q} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)$$

(4) ہم سیریز میں جڑے ہوئے کپیسٹرز کی جگہ ایک ایسا مساوی کپیسیٹنس

C_{eq} سے ظاہر کر سکتے ہیں۔ اس لیے

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

اگر n کپیسٹرز سیریز میں جڑے ہوئے ہوں تو ان کی مساوی کپیسیٹنس یہ ہوگی

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots + \frac{1}{C_n} \qquad (13.10)$$

مثال 13.4 کپیسیٹنس 3 μF، 4 μF اور 5 μF کی کپیسیٹنس کے تین کپیسٹرز سیریز میں جوڑے گئے ہیں اور 6 V کی بیٹری سے جوڑ دیے گئے ہیں۔ درج ذیل مقداریں معلوم کیجیے۔ $(1\,\mu F = 10^{-6} F)$

(a) سیریز جوڑ کی مساوی کپیسیٹنس

(b) ہر کپیسٹر پر چارج کی مقدار

(c) ہر کپیسٹر کے اطراف وولٹیج

حل: دی گئی شکل کے مطابق

(a) سیریز جوڑ کی مساوی کپیسیٹنس

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3\times10^{-6}\,F} + \frac{1}{4\times10^{-6}\,F} + \frac{1}{5\times10^{-6}\,F}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \left[\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right]\times\frac{1}{10^{-6}\,F}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{47}{60}\times\frac{1}{10^{-6}\,F}$$

$$C_{eq} = 1.3\ \mu F$$

(b) سیریز میں ہر کپیسٹر پر چارج کی مقدار مساوی ہوتی ہے۔ لہذا

$$Q = C\,V = (1.3\times10^{-6}\,F)(6\,V)$$

$$Q = 7.8\ \mu C$$

(c) کپیسٹر C_1 کے اطراف وولٹیج

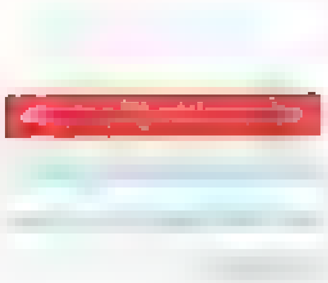
$$V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{7.8\times10^{-6}\,C}{3\times10^{-6}\,F} = 2.6\,V$$

کپیسٹر C_2 کے اطراف وولٹیج

$$V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{7.8\times10^{-6}\,C}{4\times10^{-6}\,F} = 1.95\,V$$

کپیسٹر C_3 کے اطراف وولٹیج

$$V_3 = \frac{Q}{C_3} = \frac{7.8\times10^{-6}\,C}{5\times10^{-6}\,F} = 1.56\,V$$



13.8 کپیسٹرز کی مختلف اقسام

DIFFERENT TYPES OF CAPACITORS

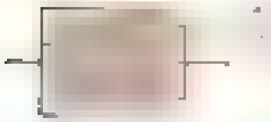
عام طور پر متوازی پلیٹس کپیسٹرز آلات میں استعمال نہیں ہوتے کیونکہ زیادہ مقدار میں چارج کو سٹور کرنے کے لیے ان کا سائز بڑا ہونا چاہیے جو کہ مناسب نہیں ہے۔ عملی طور پر کپیسٹر کی پلیٹس کے درمیان ڈائی الیکٹرک میڈیم ہوتا ہے۔ یہ ایک چپ یا ٹیوب پر مشتمل ہوتا ہے جس کو پیپر کی صورت میں رول کیا جا سکتا ہے

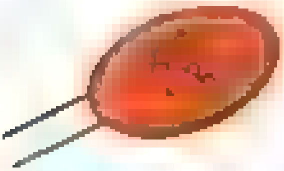
اس طریقے سے ہم بڑی کپیسٹینس کے کپیسٹر بنا سکتے ہیں اور اس طرح کپیسٹر بہت چھوٹے ہو جاتے ہیں۔ بعض کپیسٹرز میں چارج کپیسٹی فکسڈ ہوتی ہے جبکہ بعض کپیسٹرز کی کپیسٹینس تبدیل کی جا سکتی ہے۔ کپیسٹرز کو اپنی ساخت اور ان میں استعمال ہونے والے ڈائی الیکٹرک کے لحاظ سے کئی اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

شکل 13.16

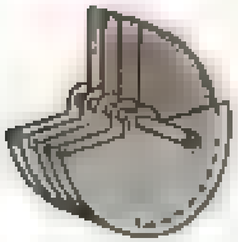
پیپر کپیسٹر فکسڈ کپیسٹر کی مثال ہے (شکل 13.16)۔ اس کی ساخت سلنڈر نما ہوتی ہے۔ موم یا آئل یا گریس شدہ پیپر کو ایلومینیم کی شیٹ کی دو تہوں کے درمیان ڈائی الیکٹرک کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ انہیں بہت مضبوطی سے سلنڈر کی شکل میں لپیٹ کر پلاسٹک کے خول میں ڈال دیا جاتا ہے۔

شکل 13.17 (a)



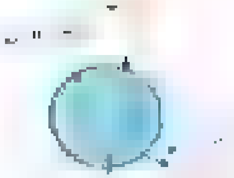


فکسڈ کپیسٹر کی ایک اور مثال مائیکا (Mica) کپیسٹر ہے۔ دھات کی پلیٹوں کے درمیان مائیکا کو بطور ڈائی الیکٹرک استعمال کر کے مائیکا کپیسٹر بنایا جاتا ہے (شکل 13.17-a)۔ چونکہ مائیکا بہت نازک ہوتا ہے اس لیے اسے پلاسٹک یا کسی انسولیٹر کے خول میں بند کر دیا جاتا ہے۔ کنکشن کے لیے پلیٹوں سے جڑی ہوئی تاریں خول سے باہر نکال دی جاتی ہیں (شکل 13.17 b)۔ کبھی کبھی دھات کی پلیٹوں اور مائیکا کی شیٹوں کو ایک ساتھ لپیٹ کر آئل میں ڈال دیا جاتا ہے۔



ویری ایبل کپیسٹر میں پلیٹوں کے دو سیٹ ایک دوسرے کے آمنے سامنے ہوتے ہیں (شکل 13.18)۔ یہ کپیسٹر عام طور پر ایئر کپیسٹر بنایا جاتا ہے اور اس میں ہوا بطور ڈائی الیکٹرک استعمال ہوتی ہے۔ یہ پلیٹوں کے دو سیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں سے ایک سیٹ ساکن ہوتا ہے جبکہ دوسرا سیٹ گھوم سکتا ہے۔ چونکہ ان سیٹوں کے درمیان فاصلہ ہوتا ہے اس لیے دوسرے سیٹ کی پلیٹیں پہلے سیٹ کی پلیٹوں کے بیچ سے بغیر چھوئے گزرتی ہیں۔ ان سیٹوں کو ایک دوسرے کے آمنے سامنے کرنے سے کپیسٹر کی کپیسٹینس تبدیل ہوتی ہے۔ چنانچہ گھومنے والے سیٹ کی پلیٹوں کو گھما کر کپیسٹینس کو کم یا زیادہ کیا جا سکتا ہے۔ ایسے کپیسٹر عام طور پر ریڈیو میں ٹیوننگ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

سیدھا کرنٹ وولٹیج پر چارج کی زیادہ مقدار ذخیرہ کرنے کے لیے ... الیکٹرولائٹک



الیکٹرولائٹک (Electrolytic) کپیسٹر استعمال ہوتا ہے (شکل 13.19)۔ یہ دھاتی فوائل پر مشتمل ہے جو الیکٹرولائٹ سے ملی ہوتی ہے۔ الیکٹرولائٹ ایک سلوشن ہے جس میں آئنز کی وجہ سے کرنٹ بہتا ہے۔ جب فوائل اور الیکٹرولائٹ کے درمیان وولٹیج مہیا کیا جاتا ہے تو فوائل پر ایک پتلی سی میٹل آکسائڈ کی تہ بن جاتی ہے۔ یہ تہ ڈائی الیکٹرک کا کام سرانجام دیتی ہے۔ ڈائی الیکٹرک کی تہ باریک ہونے کی وجہ سے کپیسیٹنس کی بڑی مطلوبہ قیمت حاصل کی جا سکتی ہے۔

کپیسٹرز کا استعمال (Uses of Capacitors)

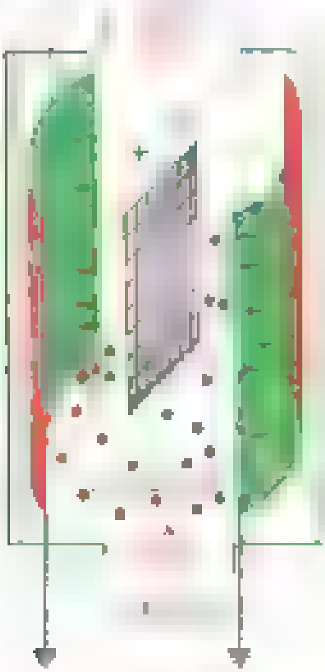
روزمرہ زندگی میں کپیسٹرز الیکٹرک اور الیکٹرونک سرکٹ میں بہت زیادہ استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر کپیسٹرز ٹرانسمیٹرز، ریسیورز اور ریڈیو میں ٹیوننگ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ کپیسٹرز کا استعمال اور بہت سی چیزوں میں بھی ہوتا ہے جیسے کہ بجلی کے پنکھے، موٹر، ایگزاسٹ (Exhaust) فین، ایئرکنڈیشنر، واشنگ مشین اور بہت سی گھریلو استعمال کی چیزیں کپیسٹرز کے استعمال سے رواں ہوتی ہیں۔ کپیسٹرز کمپیوٹر کے الیکٹرونک سرکٹ میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ کپیسٹرز زیادہ فریکوئنسی اور کم فریکوئنسی کے سگنلز کے درمیان فرق کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس لیے الیکٹرونک سرکٹس میں کپیسٹرز کا استعمال بہت فائدہ مند ہو گیا ہے۔ مثال کے طور پر کپیسٹرز کو ریزونینٹ (Resonant) سرکٹ میں استعمال کر کے ریڈیو کو ایک خاص فریکوئنسی پر ٹیون (Tune) کیا جا سکتا ہے۔ ایسے سرکٹ کو فلٹر سرکٹ کہتے ہیں۔ مختلف مقاصد کے لیے مختلف قسم کے کپیسٹرز استعمال ہوتے ہیں۔ سرامک (Ceramic) کپیسٹرز باقی تمام کپیسٹرز سے بہتر ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ان کا بہت زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔

13.9 الیکٹرونکس کا اطلاق

عملی الیکٹرونکس کا ہماری روزمرہ زندگی میں بہت اہم کردار ہے جیسا کہ ...

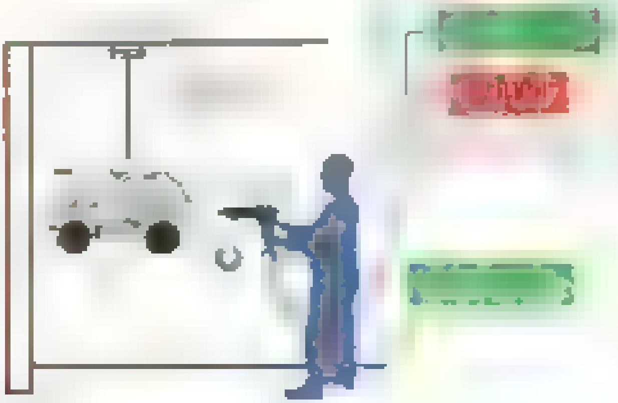
(Allergy)

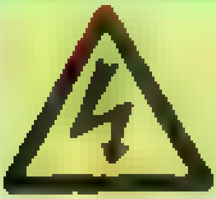
(شکل 13.20)

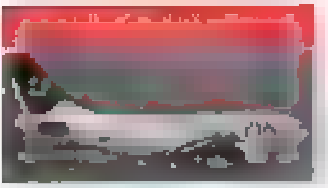


Painting

(شکل 13.21)







13.10 [illegible]

SOME HAZARDS OF STATIC ELECTRICITY

آسمانی بجلی (Lightning)

آسمانی بجلی کی وجہ بادلوں [illegible] چارج [illegible] جمع ہو جاتا ہے [illegible] بادلوں [illegible] چارج [illegible] ہو جاتے ہیں۔ جب ان بادلوں پر چارج کی مقدار [illegible] ہو جاتی ہے [illegible] الیکٹرک فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے [illegible] چنگاری [illegible] آسمانی بجلی کہتے ہیں۔

[illegible] آسمانی بجلی کے [illegible] اس کا مقصد [illegible] آسمانی بجلی [illegible] ہو سکتا ہے۔

[illegible] (Fires or Explosions)

سٹیٹک الیکٹریسٹی [illegible] آگ [illegible] کی وجہ [illegible] سٹیٹک الیکٹریسٹی [illegible] پیدا ہوتی ہے [illegible] سٹیٹک الیکٹریسٹی [illegible] جہاں [illegible] آگ لگ سکتی ہے۔

الیکٹرک چارجز دو قسم کے ہوتے ہیں۔ پازیٹو چارج اور نیگیٹو چارج۔ ایک جیسے چارجز ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں جبکہ مخالف چارجز ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

ایسا عمل جس میں کسی چارج شدہ جسم کی موجودگی میں کنڈکٹر کو چارج کیا جاتا ہے، الیکٹرو سٹیٹک انڈکشن کہلاتا ہے۔

کولمب کے قانون کے مطابق چارج شدہ اجسام کے درمیان کشش یا دفع کی فورس چارجز کی مقداروں کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل جبکہ ان کے درمیانی فاصلہ کے مربع کے انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے۔ اس کو حسابی طور پر یوں لکھا جاتا ہے

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

کسی چارج کے الیکٹرک فیلڈ سے مراد وہ سپیس ہے جس میں یہ دوسرے چارج پر فورس لگاتا ہے۔

الیکٹرک فیلڈ میں کسی بھی پوائنٹ پر الیکٹرک پوٹینشل سے مراد وہ ورک ہے جو یونٹ پازیٹو چارج کو لامحدود فاصلے سے اس پوائنٹ تک لے جانے میں کرنا پڑتا ہے۔ پوٹینشل کا SI یونٹ وولٹ ہے۔ اگر ایک یونٹ پازیٹو چارج کو لامحدود فاصلہ سے فیلڈ کے کسی مقام تک لے جانے میں ایک جول ورک کرنا پڑے تو اس مقام کا پوٹینشل ایک وولٹ کے برابر ہوگا۔

کپیسٹر چارج کو سٹور کرنے والا ایک آلہ ہے۔ کپیسٹی ٹینس سے مراد کسی کپیسٹر کی چارج سٹور کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس کا یونٹ فیراڈے (F) ہے۔

پیرالل طریقے سے جوڑے گئے n کپیسٹرز کی مساوی کپیسٹی ٹینس C_{eq} مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کی جاتی ہے

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

سیریز طریقے سے جوڑے گئے n کپیسٹرز کی مساوی کپیسٹی ٹینس C_{eq} مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کی جاتی ہے۔

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

1. دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) ایک پازیٹو الیکٹرک چارج دوسرے

(الف) پازیٹو چارج کو کشش کرتا ہے   (ب) پازیٹو چارج کو دفع کرتا ہے

(ج) نیوٹرل چارج کو کشش کرتا ہے   (د) نیوٹرل چارج کو دفع کرتا ہے

(ii) ایک جسم کو دوسرے جسم پر رگڑنے سے اس پر بہت زیادہ نیگیٹیو چارج آجاتا ہے کیونکہ دوسرا جسم ہے

(الف) نیوٹرل (ب) نیگیٹیو طور پر چارجڈ

(ج) پوزیٹیو طور پر چارجڈ (د) [illegible]

(iii) دو غیر چارج شدہ اجسام A اور B کو آپس میں رگڑا جاتا ہے۔ جب جسم B منفی طور پر چارج کیے گئے جسم C کے پاس لایا جاتا ہے تو دونوں اجسام ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سا جملہ A کے بارے میں درست ہے؟

(الف) غیر چارج شدہ رہتا ہے (ب) پوزیٹیو طور پر چارج ہو جاتا ہے

(ج) نیگیٹیو طور پر چارج ہو جاتا ہے (د) اس پر چارج معلوم نہیں کیا جا سکتا

(iv) جب آپ ایک پلاسٹک کی سلاخ کو اپنے بالوں میں متعدد بار رگڑنے کے بعد کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کے پاس لے کر جاتے ہیں تو کاغذ کے ٹکڑے اس کی طرف کشش کرتے ہیں۔ اس مشاہدہ سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟

(الف) سلاخ اور کاغذ پر مخالف قسم کا چارج ہے (ب) سلاخ پر پوزیٹیو چارج آ جاتا ہے

(ج) سلاخ اور کاغذ پر ایک جیسا چارج ہے (د) سلاخ پر نیگیٹیو چارج آ جاتا ہے

(v) کولمب کے قانون کے مطابق اگر دو مخالف چارجز کے درمیان فاصلہ بڑھا دیا جائے تو ان کے درمیان کشش کی قوت پر کیا اثر پڑے گا؟

(الف) بڑھ جاتی ہے (ب) کم ہو جاتی ہے

(ج) کوئی تبدیلی نہیں آتی (د) معلوم نہیں کی جا سکتی

(vi) کولمب کا قانون کن چارجز کے لیے موزوں ہے؟

(الف) حرکت کرتے ہوئے پوائنٹ چارجز (ب) حرکت کرتے ہوئے بڑے سائز کے چارجز

(ج) ساکن پوائنٹ چارجز (د) ساکن اور بڑے سائز کے چارجز

(vii) ایک پوزیٹیو اور نیگیٹیو چارج کو ابتدائی طور پر 4 cm کے فاصلہ پر رکھا گیا ہے۔ جب یہ فاصلہ 1 cm ہو تو ان کے درمیان قوت پر کیا اثر پڑے گا؟

(الف) پہلے سے 4 گنا کم ہوگی (ب) پہلے سے 4 گنا زیادہ ہوگی

(ج) پہلے سے 8 گنا زیادہ ہوگی (د) پہلے سے 16 گنا زیادہ ہوگی

(viii) ایک 10 C کے چارج کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے 5 J ورک کرنا پڑتا ہے۔ ان دونوں مقامات کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس کتنا ہوگا؟

(الف) 0.5 V (ب) 2 V

(ج) 5 V (د) 10 V

(x) دو چھوٹے چارج شدہ کرے 2 mm کے فاصلے پر رکھے گئے ہیں۔ مندرجہ ذیل میں سے کس انتخاب کے سبب سے زیادہ کشش کی قوت ہوگی؟

(الف) $+1q$ اور $+4q$ (ب) $-1q$ اور $-4q$

(ج) $+2q$ اور $+2q$ (د) $+2q$ اور $-2q$

(x) الیکٹرک فیلڈ لائنز جب

(الف) ایک دوسرے کو عبور کرتی ہیں

(ب) ایک دوسرے کو عبور نہیں کرتیں

(ج) [illegible]

(د) [illegible]

(x) کپیسیٹینس کی تعریف [illegible]

(الف) VC (ب) Q/V

(ج) QV (د) V/Q

[illegible]

[illegible]

الیکٹروسٹیٹک انڈکشن [illegible]؟

الیکٹروسٹیٹک انڈکشن [illegible]؟

[illegible]

[illegible]

الیکٹروسکوپ [illegible]

[illegible]؟

[illegible]

[illegible]

الیکٹرک فیلڈ [illegible]؟

کیا [illegible]؟

دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس کو آپ کیسے بیان کریں گے۔ اس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

ثابت کریں کہ دو پوائنٹس کے درمیان فی یونٹ چارج کی انرجی کو پوٹینشل ڈفرینس کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔

کپیسٹر کی کپیسٹینس سے کیا مراد ہے؟ کپیسٹینس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

سیریز طریقے سے جڑے کئی کپیسٹرز کی مساوی کپیسٹینس کا فارمولا اخذ کریں۔

کپیسٹرز کی مختلف اقسام بیان کریں۔

ویری ایبل اور فکسڈ کپیسٹرز کے درمیان فرق بتائیے۔

کپیسٹرز کے استعمال کی لسٹ تیار کیجیے۔

سٹیٹک الیکٹریسٹی کے استعمال کی ایک مثال کی مدد سے وضاحت کریں۔

سٹیٹک الیکٹریسٹی کے کیا خطرات ہیں؟

13.1 ایک چارجڈ سلاخ کاغذ کے ٹکڑوں کو کشش کرتی ہے۔ کچھ دیر بعد یہ ٹکڑے سلاخ سے الگ ہو جاتے ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

13.2 اگر الیکٹروسکوپ پر چارج کی مقدار 7.5×10^{-11} C ہو تو اس سے خارج ہونے والے الیکٹرونز کی تعداد کیا ہوگی؟

13.3 الیکٹرک فیلڈ میں پازیٹو طور پر چارجڈ ذرہ کس سمت میں حرکت کرے گا؟

13.4 کیا سیریز طریقے سے جوڑے گئے کپیسٹرز میں ہر کپیسٹر پر مساوی چارج ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

13.5 کیا پیرالل طریقے سے جوڑے گئے کپیسٹرز میں ہر کپیسٹر کے اطراف مساوی پوٹینشل ڈفرینس ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

13.6 بعض اوقات آپ دیکھتے ہیں کہ پیٹرول سے بھرے ہوئے ٹرک کے پیچھے لوہے کی ایک زنجیر لٹک رہی ہوتی ہے۔ اس زنجیر کے لٹکانے کا مقصد کیا ہوتا ہے؟

13.7 اگر ایک بجلی والا طوفان آپ کی کار پر گرجائے جبکہ آپ کار کے اندر موجود ہوں تو آپ کو کار سے باہر نہیں نکلنا چاہیے۔ کیوں؟

13.8 وضاحت کریں کہ ایک گلاس کی سلاخ کو ہاتھ میں پکڑ کر چارج کیا جاسکتا ہے جبکہ لوہے کی سلاخ کو ہاتھ میں پکڑ کر چارج نہیں کیا جاسکتا۔ کیوں؟

کتنے الیکٹرونز پر مشتمل چارج کی مقدار 100 µC کے برابر ہوگی جبکہ ایک الیکٹران پر چارج کی مقدار $(1.6 \times 10^{-19}\,C)$ ہوتی ہے۔
(6.25×10^{14})

دو پوائنٹ چارجز $q_1 = 10\,\mu C$ اور $q_2 = 5\,\mu C$ کو 150 cm کے فاصلے پر رکھا گیا ہے۔ ان کے درمیان الیکٹرو سٹیٹک فورس کی مقدار کیا ہوگی؟ فورس کی سمت بھی معلوم کریں۔
(0.2 N، دفع کی قوت)

دو ایک جیسے پوائنٹ چارجز کے درمیان کشش کی فورس 0.8 N ہے جب یہ 0.1 m کے فاصلے پر رکھے گئے ہوں تو چارج کی مقدار معلوم کریں۔
$(9.4 \times 10^{-7}\,C)$

دو چارجز جب 5 cm کے فاصلے پر رکھے ہوں تو وہ ایک دوسرے کو 0.1 N کی فورس سے دفع کرتے ہیں۔ ان چارجز کے درمیان فورس کی قیمت معلوم کریں جب وہ 2 cm کے فاصلے پر رکھے گئے ہوں۔
(0.62 N)

الیکٹرک فیلڈ میں دیے گئے پوائنٹ پر پوٹینشل کی قیمت 10^4 V ہے۔ 100 µC کے چارج کو لامحدود فاصلے سے اس پوائنٹ تک لانے کے لیے کتنا کام درکار ہوگا؟
(1 J)

ایک +2 C کے چارج کو 100 V پوٹینشل والے پوائنٹ سے 50 V پوٹینشل والے پوائنٹ تک منتقل کیا جاتا ہے۔ چارج کی جانب سے حاصل کردہ انرجی کی مقدار کیا ہوگی؟
(100 J)

ایک کپیسٹر کو جب 9 V کی بیٹری سے جوڑ کر مکمل طور پر چارج کیا جاتا ہے تو اس پر 0.06 C چارج جمع ہو جاتا ہے۔ کپیسٹر کی کپیسی ٹینس معلوم کریں۔
$(6.67 \times 10^{-3}\,F)$

ایک کپیسٹر کو جب 6 V کی بیٹری سے جوڑ کر مکمل طور پر چارج کیا جاتا ہے تو اس پر 0.03 C چارج جمع ہو جاتا ہے۔ کپیسٹر پر 2 C چارج جمع کرنے کے لیے کتنی وولٹیج درکار ہوگی؟
(400 V)

دو کپیسٹرز جن کی کپیسی ٹینس 12 µF اور 6 µF ہے سیریز میں جوڑے گئے ہیں اور 12 V کی بیٹری سے منسلک کیے گئے ہیں۔ ان کی مساوی کپیسی ٹینس معلوم کریں۔ ہر کپیسٹر پر چارج اور ہر ایک کے سروں کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس بھی معلوم کریں۔
(4 µF, 48 µC, 8 V, 4 V)

دو کپیسٹرز جن کی کپیسی ٹینس 12 µF اور 6 µF ہے پیرالل میں جوڑے گئے ہیں اور 12 V کی بیٹری سے منسلک کیے گئے ہیں۔ ان کی مساوی کپیسی ٹینس معلوم کریں۔ ہر کپیسٹر پر چارج اور ہر ایک کے سروں کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس کی مقدار بھی معلوم کریں۔
(18 µF, 72 µC, 144 µC, 12 V)

یونٹ 14

کرنٹ الیکٹریسٹی

طلبہ کے علمی ماحصل

اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ☆ الیکٹرک کرنٹ کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ کنوینشنل کرنٹ کے تصور کو بیان کر سکیں۔
- ☆ سرکٹ کے کسی حصے کے اطراف میں موجود پوٹینشل ڈیفرنس کو سمجھ سکیں اور اس کے یونٹ کا نام بتا سکیں۔
- ☆ اوہم کے قانون کی توضیح بیان کر سکیں اور اس کے اطلاق کی حدود بیان کر سکیں۔
- ☆ رزسٹنس اور اس کے یونٹ اوہم (Ω) کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ سیریز اور پیرالل طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کی مساوی رزسٹنس معلوم کر سکیں۔
- ☆ میٹالک کنڈکٹر کی رزسٹنس پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز بیان کر سکیں۔
- ☆ بیان کر سکیں کہ رزسٹنس میں انرجی کس طرح ضائع ہوتی ہے اور جول کے قانون کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ کنڈکٹرز اور انسولیٹرز میں فرق بیان کر سکیں۔
- ☆ میٹالک کنڈکٹر، فلامنٹ بلب اور تھرمسٹر کی I-V خصوصیات کی گراف کی مدد سے وضاحت کر سکیں۔
- ☆ حسابی سوالات حل کرنے کے لیے مساوات $E = IVt = I^2Rt = \frac{V^2t}{R}$ استعمال کر سکیں۔
- ☆ بجلی کی قیمت فی کلو واٹ آور (kWh) دی گئی ہو تو استعمال شدہ بجلی کی کل قیمت معلوم کر سکیں۔
- ☆ ڈی سی (D.C) اور اے سی (A.C) میں فرق کر سکیں۔
- ☆ سرکٹ کے مختلف پرزوں جیسا کہ سوئچ، رزسٹر، بیٹری وغیرہ کی پہچان کر سکیں۔
- ☆ مختلف برقی آلات [illegible] پیرالل کنکشن [illegible] کے اصولوں کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ سادہ سرکٹ (سنگل پاتھ اور پیرالل سرکٹ) کی ڈرائنگ بنا کر ان کا تجزیہ کر سکیں۔
- ☆ سیریز اور پیرالل سرکٹ میں روشنی کے بلبوں کی خصوصیات بیان کر سکیں جیسا کہ [illegible]۔
- ☆ الیکٹریسٹی کی گھریلو وائرنگ میں لائیو، نیوٹرل اور ارتھ تاروں [illegible] بیان کر سکیں۔
- ☆ وضاحت کر سکیں کہ الیکٹریسٹی کی گھریلو سرکٹ میں فیوز اور سرکٹ بریکر کیوں استعمال ہوتے ہیں۔
- ☆ الیکٹریسٹی کے خطرات (انسولیشن کا نقصان [illegible]) کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ الیکٹریسٹی کے گھریلو استعمال میں حفاظتی تدابیر کی وضاحت کر سکیں (جیسا کہ [illegible])۔

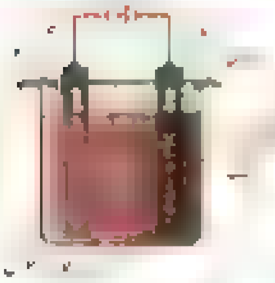
طلبہ کی تحقیقی مہارت

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ☆ گھریلو الیکٹریسٹی کا ایک مہینہ کا بل [illegible] کی قیمت معلوم کریں [illegible] الیکٹریسٹی [illegible] کی قیمت میں کمی کے طریقے تجویز کریں۔
- ☆ الیکٹریکل اپلائنسز سے ہونے والے الیکٹرک شاک سے انسانی جسم کو پہنچنے والے نقصانات بیان کر سکیں۔
- ☆ گھریلو الیکٹریسٹی میں [illegible] حفاظتی تدابیر کے استعمال کی پہچان کر سکیں۔

الیکٹرک کرنٹ چارجز کی موشن کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ اس یونٹ میں آپ [illegible] سے متعلق مظاہر مثلاً پوٹینشل ڈفرنس، اوہم کا قانون [illegible] خطرات اور اس سے حفاظتی تدابیر کے بارے میں واقفیت حاصل [illegible] ایک سرکٹ میں [illegible] کی مدد سے کرنٹ [illegible]

14.1 [illegible]



[illegible] (Electrolytic solutions) [illegible] میں حرکت کر سکتے ہیں جس کی وجہ سے کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔

[illegible] (Electrolyte) [illegible] اور نیگیٹو دونوں طرح کے چارجز کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کسی کنڈکٹر میں سے الیکٹرک چارجز کے بہاؤ کی شرح کو کرنٹ کہتے ہیں۔

[illegible]

$$I = \frac{Q}{t} \qquad \text{......(14.1)}$$

الیکٹرک کرنٹ کا SI یونٹ ایمپیئر (A) ہے۔

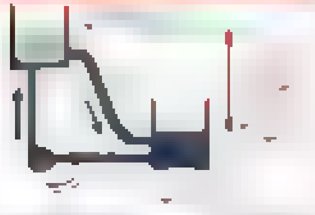
اگر کسی کنڈکٹر کے کراس سیکشن سے ایک سیکنڈ میں ایک کولمب چارج گزرے تو اس میں بہنے والا کرنٹ ایک ایمپیئر ہو گا۔ کرنٹ کے چھوٹے یونٹس ملی ایمپیئر (mA) اور مائیکرو ایمپیئر (μA) ہیں جن کی تعریف یوں کی جاتی ہے:

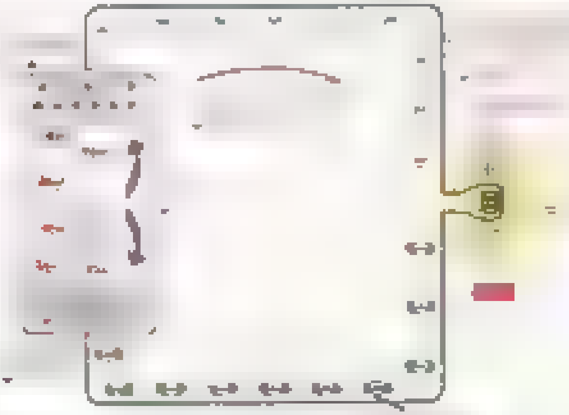
$$1\ mA = 10^{-3}\ A$$

$$1\ \mu A = 10^{-6}\ A$$

بیٹری کرنٹ کا ایک سورس ہے۔ بیٹری کے اندر کیمیکل ری ایکشن پوزیٹو اور نیگیٹو چارجز کو الگ کر دیتا ہے (شکل 14.1)۔ اس کے نتیجے میں ٹرمینلز کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس پیدا ہو جاتا ہے۔ جب ہم ٹرمینلز کو کنڈکٹنگ وائر کے ساتھ جوڑتے ہیں تو پوٹینشل ڈفرنس کی وجہ سے چارجز ہائی پوٹینشل سے لو پوٹینشل کی طرف حرکت کرنا شروع کر دیتے ہیں۔ بیٹری کی کیمیکل انرجی الیکٹریکل پوٹینشل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جب چارج سرکٹ میں حرکت کرتے ہیں تو ان کی الیکٹریکل پوٹینشل انرجی کم ہو جاتی ہے۔ یہ الیکٹریکل پوٹینشل انرجی دوسری انرجی کی شکلوں مثلاً حرارت، روشنی وغیرہ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

صرف انرجی کی شکل تبدیل ہوتی ہے لیکن چارج کی مقدار مستقل رہتی ہے (یعنی چارجز استعمال نہیں ہوتے)۔ الیکٹریکل پوٹینشل انرجی کی بجائے ہم عموماً پوٹینشل کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں جو فی یونٹ چارج پوٹینشل انرجی کے برابر ہے۔





شکل 14.4: بیٹری کے ذریعے سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ

ایک تار میں 0.5 C چارج 10 s میں گزرتا ہے۔ تار میں کتنا کرنٹ ہے؟

حل: $t = 10\ s, Q = 0.5\ C, I = ?$

مندرجہ ذیل فارمولا استعمال کرنے سے

$$I = \frac{Q}{t}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$I = \frac{0.5\ C}{10\ s}$$

$$I = 0.05\ C\ s^{-1}$$

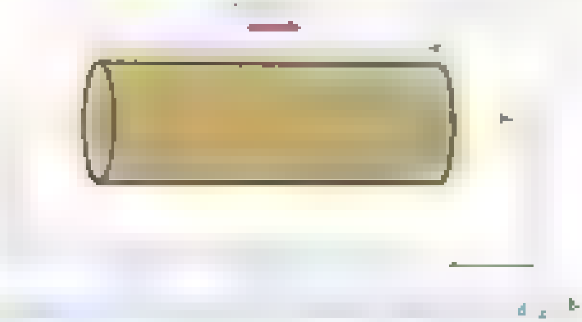
$$I = 50\ mA$$

کنونشنل کرنٹ (Conventional Current)

آزاد الیکٹرانز دھاتوں میں کرنٹ کی وجہ ہیں۔ اس حقیقت کے معلوم ہونے سے پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ لہٰذا کرنٹ کا بہاؤ پازیٹو چارجز کی حرکت کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ تصور آج تک قائم ہے۔ موجودہ دور میں اسی کو کنونشنل کرنٹ کے طور پر لیتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ جب کاپر کی تار سے دونوں سروں کا پوٹینشل مختلف ہوتا ہے تو الیکٹرانز لو پوٹینشل والے سرے سے ہائی پوٹینشل والے سرے کی طرف بہتے ہیں۔ جب دونوں سروں کا پوٹینشل برابر ہو جاتا ہے تو بہاؤ رک جاتا ہے۔

واٹر پمپ پانی کو اونچائی پر پہنچاتا ہے۔ اسی طرح جب بیٹری کو تار کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو پازیٹو چارجز ہائی پوٹینشل سے لو پوٹینشل کی طرف بہتے ہیں (شکل 14.2)۔ کرنٹ کا یہ بہاؤ جو ہائی پوٹینشل سے لو پوٹینشل کی طرف ہوتا ہے کنونشنل کرنٹ کہلاتا ہے۔



کنونشنل کرنٹ کی تعریف اس طرح ہے:

وہ کرنٹ جو پوزیٹو چارجز کی موشن کی وجہ سے بیٹری کے پوزیٹو ٹرمینل سے نیگیٹو ٹرمینل کی طرف بہتا ہے، کنونشنل کرنٹ کہلاتا ہے۔

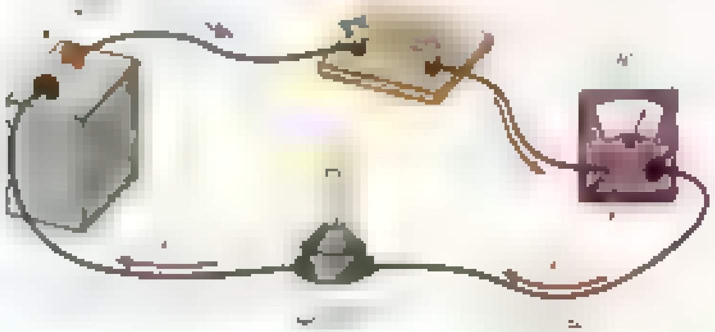
کنونشنل کرنٹ کے وہی اثرات ہیں جو کہ نیگیٹو ٹرمینل سے پوزیٹو ٹرمینل کی طرف بہنے والے کرنٹ کے ہوتے ہیں، جو کہ نیگیٹو چارجز کی موشن کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

کرنٹ کی پیمائش The Measurement of Current

ہمیں کس طرح معلوم ہوگا کہ سرکٹ میں کرنٹ بہہ رہا ہے؟ اس مقصد کے لیے ہم مختلف الیکٹریکل ڈیوائسز کا استعمال کرتے ہیں جو کہ سرکٹ میں کرنٹ کی نشاندہی کرتے ہیں۔ کرنٹ کی نشاندہی کے لیے استعمال ہونے والے ڈیوائسز کی عام مثالیں گیلوانومیٹر اور ایمیٹر ہیں۔

گیلوانومیٹر بہت حساس آلہ ہے جو کہ کرنٹ کی بہت کم مقدار کی نشاندہی کر سکتا ہے (شکل 14.3)۔ گیلوانومیٹر کی فل سکیل ڈیفلیکشن کے لیے چند ملی ایمپیئر کرنٹ کافی ہوتا ہے۔ گیلوانومیٹر کو سرکٹ میں جوڑتے وقت اس کے ٹرمینلز کی پولیریٹی کا خاص خیال رکھنا چاہیے۔ عام طور پر سرخ رنگ کے ٹرمینل کی پولیریٹی پوزیٹو اور سیاہ رنگ کے ٹرمینل کی پولیریٹی نیگیٹو ہوتی ہے۔ ایک مثالی گیلوانومیٹر کی رزسٹنس بہت کم ہوتی ہے تاکہ سرکٹ میں سے گزرنے والے کرنٹ میں کمی واقع نہ ہو (شکل 14.4)۔

مناسب تبدیلی کے بعد گیلوانومیٹر ایمیٹر میں تبدیل ہو سکتا ہے (شکل 14.5)۔ ایمیٹر سے بڑے کرنٹ 1 A یا 10 A تک کرنٹ کی پیمائش کی جا سکتی ہے۔ گیلوانومیٹر کی طرح ایمیٹر بھی سیریز طریقے سے سرکٹ میں جوڑا جاتا ہے۔ اس طرح اس کے سرکٹ میں سے بہنے والا کرنٹ ایمیٹر سے بھی بہتا ہے۔

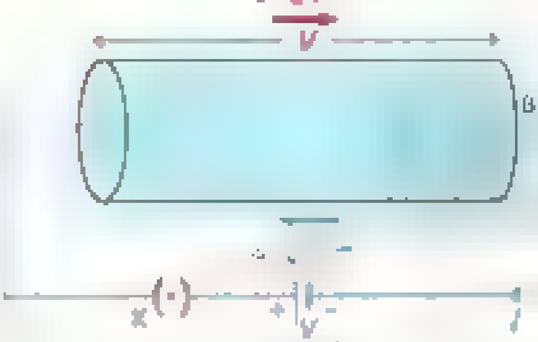


14.2 پوٹینشل ڈفرنس Potential Difference

[illegible] A [illegible] B [illegible]

[illegible] A [illegible] B [illegible] (شکل 14.6) [illegible]

[illegible] پوٹینشل [illegible]



شکل 14.6

[illegible]

[illegible]

[illegible] پوٹینشل [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

پوٹینشل ڈفرنس کی وجہ سے ہے۔ [illegible]

[illegible] پوٹینشل

ڈفرنس [illegible]

پوٹینشل ڈفرنس کا SI یونٹ وولٹ V ہے۔ [illegible] پوٹینشل ڈفرنس [illegible] 1V [illegible]

مطلب ہے کہ 1 C یا 1 A کرنٹ بلب میں سے ایک سیکنڈ میں گزرتا ہے۔ جب بلب روشن ہوتا ہے تو کرنٹ سے انرجی حاصل کرتا ہے اور حرارت اور روشنی کی صورت میں بدل جاتا ہے۔

14.3 الیکٹروموٹو فورس

(ELECTROMOTIVE FORCE e.m.f)

الیکٹروموٹو فورس کا سورس مثلاً سیل یا بیٹری کیمیکل، مکینیکل وغیرہ انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ الیکٹروموٹو فورس کے سورس کے دو ٹرمینلز ہوتے ہیں۔ جب کنڈکٹر کو بیٹری کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو پوٹینشل ڈفرنس کی وجہ سے اس میں کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے۔

تار میں سے کرنٹ کے مسلسل بہاؤ کے لیے بیٹری چارجز کو انرجی مہیا کرتی ہے۔ جو چارجز بیٹری کے پازیٹو ٹرمینل سے نکلتے ہیں وہ سرکٹ میں سے گزرتے ہوئے نیگیٹو ٹرمینل میں داخل ہو جاتے ہیں۔ جب یہ پازیٹو چارجز بیٹری میں سے لو پوٹینشل والے نیگیٹو ٹرمینل سے ہائی پوٹینشل والے پازیٹو ٹرمینل کی طرف جاتے ہیں تو انہیں دھکیلنے کے لیے انرجی (W) درکار ہوتی ہے۔ یہ انرجی بیٹری مہیا کرتی ہے۔ e.m.f کی تعریف اس طرح سے کرتے ہیں:

وہ انرجی جو بیٹری سرکٹ میں سے گزرنے کے لیے یونٹ پازیٹو چارج کو مہیا کرتی ہے۔

e.m.f اس کیمیکل انرجی سے بھی ظاہر ہوتی ہے جو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہوتی ہے جب یونٹ پازیٹو چارج بیٹری میں سے گزرتا ہے۔ لہٰذا

$$e.m.f = \frac{\text{انرجی}}{\text{چارج}}$$

$$E = \frac{W}{Q} \qquad \text{..........(14.2)}$$

جہاں E سے مراد e.m.f اور W سے مراد کیمیکل سے الیکٹریکل انرجی میں تبدیل شدہ انرجی اور Q سے مراد پازیٹو چارج ہے۔

e.m.f کا یونٹ وولٹ ہے جو کہ SI سسٹم میں ایک وولٹ (1 V) کے برابر ہے ... کی

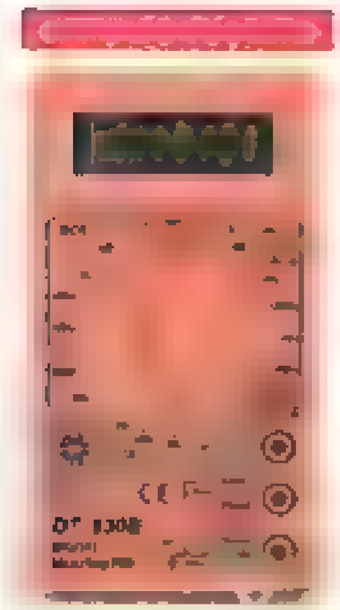
2V e.m.f [illegible] 2 [illegible]

[illegible]

[illegible] (Measurement of Potential Difference)

[illegible] (شکل 14.7) [illegible]

[illegible]



[illegible] (شکل 14.8)۔

14.8 [illegible]

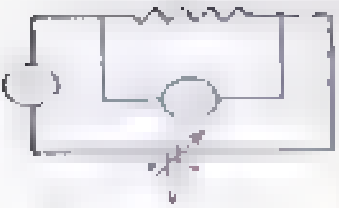
[illegible]

[illegible] e.m.f [illegible] e.m.f [illegible]

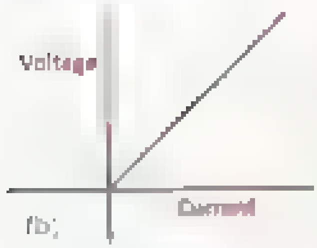
شکل 14.9 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 14.9 [illegible]

[illegible]



[illegible] 50 cm [illegible] 1.5 V [illegible]
پوٹینشل ڈفرینس [illegible]
سے لگائے گئے [illegible] شکل 14.10 a [illegible] پوٹینشل
ڈفرینس [illegible]
[illegible] مختلف [illegible] مختلف
پوائنٹس [illegible] گراف شکل 14.10 b [illegible]
[illegible]
پوٹینشل ڈفرینس کی تبدیلی کے ساتھ [illegible] مقدار کی تبدیلی [illegible]
کے قانون سے کی جاتی ہے۔



شکل 14.10

اوہم کے قانون کی تعریف اس طرح ہے

اگر کسی کنڈکٹر کے ٹمپریچر اور فزیکل حالت میں تبدیلی نہ لائی جائے تو اس میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار اس کے سروں کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے۔

یعنی

$$I \propto V \quad \text{یا} \quad V \propto I$$

$$V = IR \qquad \ldots\ldots (14.3)$$

یہاں R پروپورشنیلٹی کونسٹنٹ ہے [illegible] پوٹینشل
ڈفرینس V [illegible] گراف [illegible] مستقیم حاصل ہوگا۔

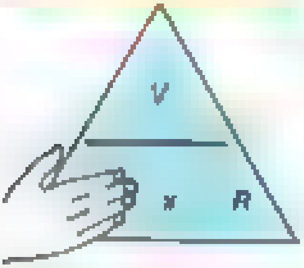
رزسٹنس Resistance

کسی میٹیریل کی وہ خاصیت جو اس میں سے بہنے والے کرنٹ کے خلاف مزاحمت پیش کرتی ہے رزسٹنس کہلاتی ہے۔

[illegible]

یونٹ: رزسٹنس کا SI یونٹ اوہم (Ω) ہے۔ اگر $V = 1\,V$ اور $I = 1\,A$ ہو تو R کی قیمت ایک اوہم ہوگی۔ لہٰذا

جب کسی کنڈکٹر کے سروں کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس ایک وولٹ ہو اور اس میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار ایک ایمپیئر ہو تو اس کی رزسٹنس ایک اوہم ہوگی۔



مثال 14.2 [illegible] 60 V [illegible] 2A [illegible]

حل: $I = 2\,A$، $V = 60\,V$، $R = ?$

اوہم کا قانون استعمال کرتے ہوئے

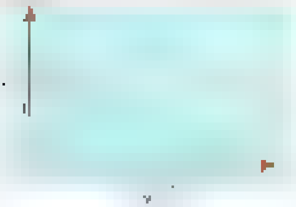
$$V = IR$$

$$R = \frac{V}{I}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$R = \frac{60\,V}{2\,A} = 30\,V\,A^{-1}$$

$$R = 30\,\Omega$$



14.5 [illegible]

[illegible]

[illegible] کہلاتے ہیں۔

[illegible] 14.11 a [illegible]

[illegible] (Thermistor) [illegible] (شکل 14.11 b)۔

[illegible] (شکل 14.11 c) [illegible]

[illegible]

[illegible]

ایک مخصوص ٹمپریچر پر ایک مخصوص میٹیریل کے لیے

(i) تار کی رزسٹنس R اس کی لمبائی L کے [illegible]

$$R \propto L \qquad (14.4)$$

اس کا مطلب ہے کہ ... کی ... زیادہ ... رزسٹنس بھی ... ہو گی۔
... تار کی لمبائی ... کر دی جائے تو ... رزسٹنس بھی ... ہو جاتی ہے۔

(ii) کنڈکٹر کی رزسٹنس R اس کے کراس سیکشنل ایریا A کے ... ہوتی ہے

$$R \propto \frac{1}{A} \qquad \text{.........(14.5)}$$

اس کا مطلب ہے کہ موٹی تار کی رزسٹنس پتلی تار ... کم ہوتی ہے

مساوات (14.4) اور (14.5) ... سے

$$R \propto \frac{L}{A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \qquad \text{.........(14.6)}$$

جہاں ρ ایک کانسٹنٹ ہے ... جس ... کی قیمت ... ρ
کی قیمت مختلف ہو گی۔

مساوات (14.6) میں $L = 1\ m$ اور $A = 1\ m^2$ ... $R = \rho$ ...
... ρ
کا یونٹ اوہم-میٹر $(\Omega\text{-}m)$ ہے۔

مثال 14.3: ... تار کی لمبائی 1 m ... 2 mm ...

حل: $d = 2\ mm = 2 \times 10^{-3}\ m$ ، $L = 1\ m$ ، $R = ?$

$$A = \pi \frac{d^2}{4} = \frac{3.14 \times (2 \times 10^{-3}\ m)^2}{4}$$

$$= \frac{3.14 \times (2 \times 10^{-3})^2\ m^2}{4}$$

$$= 3.14 \times 10^{-6}\ m^2$$

$\rho = 1.69 \times 10^{-8}\ \Omega\ m$ ... رزسٹیوٹی

$$R = \rho \times \frac{L}{A} = 1.69 \times 10^{-8}\ \Omega\ m \times \frac{1\ m}{3.14 \times 10^{-6}\ m^2}$$

$$R = 0.54 \times 10^{-2}\ \Omega = 5.4 \times 10^{-3}\ \Omega$$

[illegible]

[illegible]

[illegible] (Induced) [illegible]

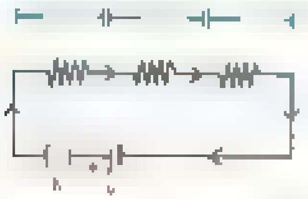
14.9 ریزسٹرز جوڑنے کے طریقے

[illegible]

(1) [illegible]

(Series Combination of Resistors)

[illegible]



طرح جوڑا گیا ہے [illegible] شکل 14.12

اس کا مطلب ہے کہ ہر ریزسٹر میں سے یکساں کرنٹ گزرتا ہے

سیریز سرکٹ کی مساوی رزسٹنس

Equivalent Resistance of Series Circuit

[illegible]

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \text{..........} (14.7)$$

یہاں [illegible] V_1، V_2 [illegible] R_1، R_2 [illegible] R_3 [illegible]

[illegible]

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad \text{..........} (14.8)$$

[illegible] R_e [illegible]

جتنا کرنٹ ہی گزرے

اوہم کے قانون کے مطابق

$$V = I R_e$$

لہٰذا مساوات (14.8) کو اس طرح لکھ سکتے ہیں

$$I R_e = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 \quad \text{..........} (14.9)$$

[illegible]

[illegible] R_1, R_2, R_3 [illegible] R_e [illegible]

طرح سے ہوگی

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 + \text{........} + R_n$$

مثال 14.4 [illegible] 6 kΩ اور 4 kΩ [illegible] 10 V [illegible]

جائے تو مندرجہ ذیل مقداریں معلوم کریں

(a) [illegible]

(b) ہر رزسٹر میں سے بہنے والا کرنٹ

(c) ہر رزسٹر کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس

حل

(a) سیریز میں جڑے ہوئے رزسٹرز کی مساوی رزسٹنس درج ذیل طریقے سے ہوگی

$$R_e = R_1 + R_2$$

$$R_e = 6\ k\Omega + 4\ k\Omega = 10\ k\Omega$$

(b) مساوی رزسٹنس R_e سے جب 10 V کی بیٹری کو ملایا جاتا ہے تو اس میں سے

گزرنے والا کرنٹ ہوگا

$$I = \frac{V}{R_e}$$

$$I = \frac{10\ V}{10\ k\Omega} = 1.0 \times 10^{-3}\ A$$

چونکہ سیریز میں ہر رزسٹر میں سے یکساں کرنٹ گزرتا ہے لہٰذا R_1 اور R_2 میں سے

بھی $1.0 \times 10^{-3}\ A$ کرنٹ گزرے گا۔

(c) $V_1 = I R_1 = 1.0 \times 10^{-3}\ A \times 6\ k\Omega$ رزسٹنس R_1 کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس ہے

$$V_1 = 6\ V$$

$V_2 = I R_2 = 1.0 \times 10^{-3}\ A \times 4\ k\Omega$ رزسٹنس R_2 کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس ہے

$$V_2 = 4\ V$$

(ii) رزسٹرز کا پیرالل کمبی نیشن

(Parallel Combination of Resistors)

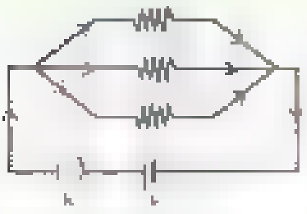
رزسٹرز کے پیرالل کمبی نیشن میں ہر رزسٹر کا ایک سرا ایک پوائنٹ سے اور دوسرا سرا دوسرے پوائنٹ سے جوڑا جاتا ہے

جیسا کہ شکل 14.13 میں دکھایا گیا ہے۔ اس طرح ہر رزسٹر کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس

بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہوگا یعنی

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

متوازی سرکٹ کی مساوی رزسٹنس



متوازی سرکٹ میں مین لائن میں کرنٹ I مختلف برانچوں میں سے گزرنے والے کرنٹس کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے یعنی

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \text{..........} \quad (14.10)$$

کیونکہ ہر رزسٹر کے سروں پر V پوٹینشل ڈفرنس ہے، اوہم کے قانون کے مطابق

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

لہٰذا مساوات (14.10) اس طرح ہے ہوگی

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$I = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) \quad (14.11)$$

ہم رزسٹرز کے مجموعے کو ایک رزسٹنس سے بدل سکتے ہیں جس کی مساوی رزسٹنس R_e ہے جبکہ سرکٹ میں پہلے جتنا کرنٹ ہی گزرتا ہے۔

اوہم کے قانون کے مطابق

$$V = IR_e$$

$$I = \frac{V}{R_e}$$

لہٰذا مساوات (14.11) اس طرح ہے ہوگی

$$\frac{V}{R_e} = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (14.12)$$

یعنی متوازی کمبی نیشن کی مساوی رزسٹنس کا معکوس (Reciprocal) انفرادی رزسٹنسز کے معکوس کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔ مساوات سے واضح ہے کہ متوازی کمبی نیشن میں مساوی رزسٹنس کسی بھی انفرادی رزسٹنس سے کم ہوتی ہے۔ R_1, R_2, R_3 ... R_e کی قیمت کم ہو جاتی ہے۔

جڑا ہوا ہے تو جوڑ کی مساوی رزسٹنس اس طرح سے ہوگی

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$

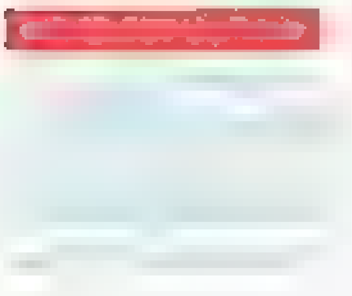
پیرالل سرکٹس کے سیریز سرکٹس کے مقابلہ میں دو بڑے فوائد ہیں۔

(1) [illegible]

(2) [illegible]

بند کیا جا سکتا ہے۔

اس اصول کو گھریلو وائرنگ میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔



مثال 14.5: شکل 14.13 میں دکھائے گئے سرکٹ میں

$R = 2\ \Omega$، $R_1 = 3\ \Omega$، $R_2 = 6\ \Omega$ اور $V = 6\ V$ ہے [illegible]

(a) سرکٹ کی مساوی رزسٹنس

(b) ہر رزسٹنس میں سے بہنے والا کرنٹ

(c) سرکٹ میں بہنے والا مساوی کرنٹ

حل:

(a) [illegible] مساوی رزسٹنس

R_e ہو تو:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{6\Omega}$$

$$\frac{1}{R_e} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) \times \frac{1}{\Omega}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{6}{6}\ \frac{1}{\Omega}$$

$$R_e = 1\Omega$$

لہٰذا R_e کی قیمت $1\ \Omega$ ہے۔ یہ قیمت جوڑ میں موجود سب سے چھوٹی رزسٹنس کی قیمت سے بھی کم ہے۔ جیسا کہ پیرالل سرکٹ میں ہوتا ہے۔

(b) [illegible]

[illegible] 6V [illegible]

$$R = 2\,\Omega: \quad I = \frac{V}{R} = \frac{6\,V}{2\,\Omega} = 3\,A$$

$$R = 3\,\Omega: \quad I = \frac{V}{R} = \frac{6\,V}{3\,\Omega} = 2\,A$$

$$R = 6\,\Omega: \quad I = \frac{V}{R} = \frac{6\,V}{6\,\Omega} = 1\,A$$

(c) [illegible]

[illegible] 6 A [illegible]

[illegible] 2.5 V [illegible]

[illegible] 3 V [illegible]

[illegible]

14.10 الیکٹریکل انرجی اور جول کا قانون

[illegible]

[illegible] QV [illegible] W [illegible]

$$W = QV$$

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

اگر Q چارج t وقت میں بہتا ہے تو کرنٹ کی تعریف کے مطابق

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$Q = I \times t \quad \text{یا}$$

لہٰذا t سیکنڈ میں حاصل شدہ انرجی ہوگی

$$W = I \times t \times V$$

یہ پوٹینشل انرجی کی سرکٹ میں حرارت، روشنی یا کسی اور انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اوہم کے قانون کے مطابق

$$V = IR$$

لہٰذا Q چارج کی مہیا کردہ انرجی ہوگی

$$W = I^2Rt = \frac{V^2t}{R}$$

اسے جول کا قانون کہتے ہیں جس کی تعریف یوں کی جاتی ہے

کسی رزسٹنس سے پیدا ہونے والی حرارت کی مقدار، کرنٹ I کے مربع اور رزسٹنس R اور وقت t کے حاصل ضرب کے برابر ہوتی ہے۔

الیکٹریکل انرجی مختلف کارآمد مقاصد کے لیے استعمال ہو سکتی ہے۔ مثلاً الیکٹرک بلب میں روشنی اور حرارت میں تبدیل ہو جاتی ہے اور موٹر میں مکینیکل انرجی میں تبدیل رہتے ہیں اور رزسٹنس میں پیدا ہونے والی حرارت کی صورت میں ضائع ہو جاتی ہے۔ جب ہیٹر میں سے کرنٹ بہتا ہے تو ہمیں حرارت ملتی ہے۔

مثال 14.6 ایک بلب میں سے جو کہ 6 V کی بیٹری کے ساتھ منسلک ہے 20 s میں 0.5 A کرنٹ بہتا ہے۔ بلب میں خرچ ہونے والی الیکٹریکل انرجی معلوم کریں۔

حل: یہاں $I = 0.5\ A$ ، $V = 6\ V$ ، $t = 20\ s$

انرجی کا فارمولا استعمال کرتے ہوئے

$$W = V \times I \times t$$

$$W = 6\ V \times 0.5\ A \times 20\ s = 60\ J$$

[illegible] 20 s [illegible] 60 J [illegible]

[illegible] $W = I^2 \times R \times t$

$$60\ W = (0.5\ A)^2 \times R \times 20\ s$$

$$R = 60\ W \times \frac{1}{20\ s} \times \frac{1}{0.25\ A} = 12\ \Omega$$

[illegible] 0.6 Ω ہے۔

[illegible]

اکائی وقت میں الیکٹرک کرنٹ سے حاصل شدہ انرجی کو الیکٹرک پاور کہتے ہیں۔

الیکٹرک پاور کو مندرجہ ذیل فارمولا کی مدد سے معلوم کیا جا سکتا ہے

$$\text{الیکٹرک پاور } P = \frac{\text{الیکٹریکل انرجی}}{\text{وقت}} = \frac{W}{t}$$

جہاں W الیکٹریکل انرجی ہے جو کہ

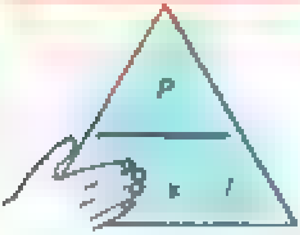
$$W = QV$$

لہٰذا پاور کی مساوات [illegible] لکھ سکتے ہیں

$$\text{الیکٹرک پاور } P = \frac{QV}{t} = IV = I^2R$$

[illegible] R [illegible]
I^2R [illegible]
W [illegible] 25 W، 40 W
60 W، 75 W، 100 W [illegible]

مثال 14.7 [illegible] 500 Ω [illegible]
[illegible] 250 V [illegible]



حل: معلومات $V = 250\ V,\ R = 500\ \Omega,\ P = ?$

اوہم کے قانون کے مطابق

$$I = \frac{V}{R}$$

چونکہ کرنٹ [illegible] ہے

$$I = \frac{250\ V}{500\ \Omega} = 0.5\ A$$

پاور کا فارمولا استعمال کرتے ہوئے

$$P = I^2R = (0.5\ A)^2 \times 500\ \Omega$$

$$P = 125\ W$$

کلو واٹ آور (kWh)

الیکٹریکل انرجی عام طور پر بہت زیادہ مقدار میں صرف ہوتی ہے۔ جس کی پیمائش کے لیے جول بہت چھوٹا یونٹ ہے۔ لہٰذا الیکٹریکل انرجی کو ایک بڑے یونٹ میں ماپا جاتا ہے جس کو کلو واٹ آور کہتے ہیں۔ اس کی تعریف اس طرح ہے

انرجی کی وہ مقدار جو 1 کلو واٹ پاور سے 1 گھنٹہ کے وقت میں حاصل کی جاتی ہے کلو واٹ آور کہلاتی ہے۔

$$1\ kWh = 1000\ W \times 1\ h$$
$$= 1000\ W \times (3600\ s)$$
$$= 3.6 \times 10^6\ J = 3.6\ MJ$$

کلو واٹ آور میں انرجی کی مقدار مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کی جاتی ہے

$$\text{انرجی کی مقدار (کلو واٹ آور میں)} = \frac{\text{واٹ} \times \text{وقت (گھنٹوں میں)}}{1000}$$

ہمارے گھروں میں لگا ہوا میٹر [illegible] کلو واٹ آور میں [illegible] بجلی کا بل [illegible] قیمت کی صورت میں [illegible] مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جا سکتا ہے

صرف ہونے والے یونٹس کی تعداد × قیمت فی یونٹ = قیمت انرجی

$$\text{قیمت انرجی} = \frac{\text{واٹ} \times \text{وقت (گھنٹوں میں)}}{1000} \times \text{قیمت فی یونٹ}$$

مثال 8 [illegible] 50 W [illegible] 8 [illegible]

...فی یونٹ کی قیمت 12 روپے ہے

حل: یہاں P = 50 W = 0.05 kW

وقت = 8 گھنٹے

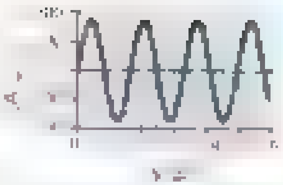
صرف شدہ یونٹس کی تعداد = 8 × 30 × 0.05 = 12 یونٹس

کل قیمت = 12 × 12 = Rs. 144

11.12

(D.C) ... 14.14 ...

... A.C ... 15.14 ... A.C ...



... (Oscillate) ...

50 Hz ...

[illegible] تیسری [illegible] پوٹینشل [illegible]

[illegible] پوٹینشل [illegible] 220 V [illegible] ہے۔

[illegible]

[illegible]

تمام برقی آلات کو نیوٹرل اور لائیو وائرز کے ساتھ [illegible]

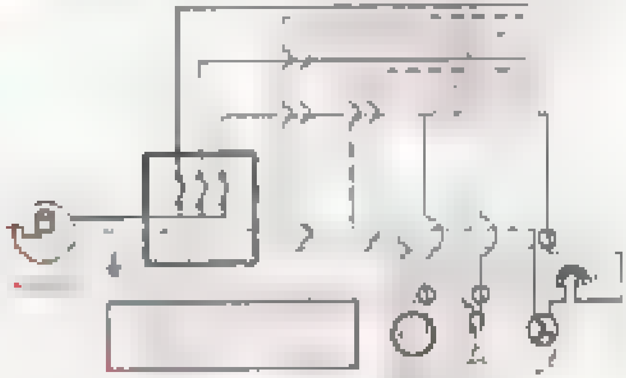
[illegible] پوٹینشل [illegible]

ہاؤس وائرنگ (House Wiring)

ہاؤس وائرنگ سسٹم کو شکل (14.16) میں دکھایا گیا ہے۔ مین (Main) [illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible] 30 A [illegible]

[illegible] ہو جاتا ہے۔ [illegible]

ہوتا ہے۔ [illegible]

ہاؤس سرکٹ کی وائرنگ میں تمام اپلائنسز [illegible]

جاتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے [illegible]

بھی اپلائنس کو انفرادی طور پر آن کر سکتے ہیں۔

14.13 الیکٹریسٹی کے خطرات

(HAZARDS OF ELECTRICITY)

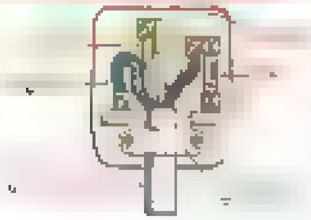
چونکہ الیکٹریسٹی ہماری روزمرہ زندگی کا اہم ترین حصہ بن چکی ہے [illegible] 50 V [illegible] 50 mA [illegible]

[illegible]

انسولیشن کا نقصان (Insulation Damage)

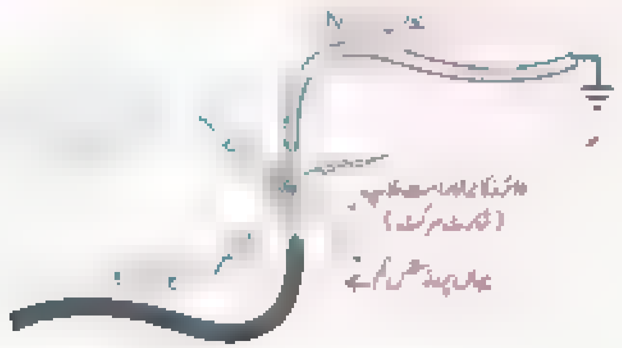
[illegible]

[illegible]



شارٹ سرکٹ [illegible] (شکل 14.37) [illegible] (Cover) [illegible] کیبل [illegible] مستقل [illegible]

انسولیشن کی [illegible]



شکل 14.17 شارٹ سرکٹ

نم دار حالتیں (Damp Conditions)

خشک انسانی جلد کی رزسٹنس Ω 100,000 یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ گیلی حالت میں انسانی جلد کی رزسٹنس بہت کم ہو کر چند ہزار اوہم تک رہ جاتی ہے۔ نمی کی وجہ سے گیلے ہاتھوں کے ساتھ سوئچ چلانے سے کرنٹ لگ سکتا ہے۔

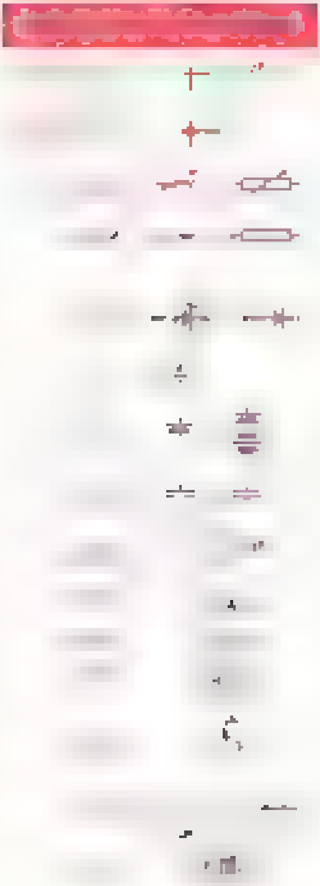
14.14 گھروں میں بجلی کا محفوظ استعمال (Safe use of Electricity in Houses)

وائرنگ، پلگز اور ساکٹس وغیرہ میں حفاظت کے پیشِ نظر کچھ چیزوں سے متعلق معلومات ضروری ہیں تاکہ ان کے استعمال میں حفاظت کی جا سکے۔

فیوز (Fuse)

فیوز ایک حفاظتی آلہ ہے جس کو سرکٹ میں سیریز میں لگایا جاتا ہے۔ زیادہ کرنٹ بہنے کی صورت میں یہ پگھل جاتا ہے اور سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے۔ زیادہ کرنٹ بہنے کی صورت میں پگھل جانے سے سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے اور آلات محفوظ رہتے ہیں۔ گھروں میں عام طور پر 5 A، 10 A، 13 A اور 30 A کے فیوز استعمال ہوتے ہیں۔

فیوز کی مختلف اقسام شکل 14.18 میں دکھائی گئی ہیں۔



شکل 14.18 [illegible]

گھریلو الیکٹریکل سرکٹس میں فیوز کو استعمال کرتے وقت مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر اختیار کرنی چاہئیں

(i) استعمال ہونے والے [illegible] عام حالات میں [illegible] 15 A [illegible] 100 W [illegible] 0.4 A [illegible] 100 W [illegible] 10 [illegible] 4 A [illegible] (P = VI) کے ذریعے معلوم کیا جا سکتا ہے۔

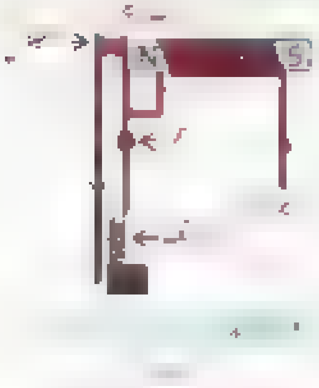
(ii) فیوز ہمیشہ [illegible] میں [illegible] ہونا چاہیے۔

(iii) فیوز کو تبدیل کرنے سے پہلے مین [illegible] کو منقطع کر دیں۔

سرکٹ بریکر (Circuit Breaker)

فیوز کی طرح سرکٹ بریکر (شکل 14.19) بھی [illegible] ہے۔ اگر کرنٹ کی شرح ایک مخصوص حد سے بڑھ جائے تو سرکٹ بریکر [illegible] ترسیل کو منقطع کر دیتا ہے۔ جب [illegible] ایک مخصوص [illegible] کمزور ہونے کی وجہ سے کنکشن منقطع نہیں ہوتے۔ [illegible]

شکل 14.19



[illegible] (شکل 14.20) [illegible]

[illegible]

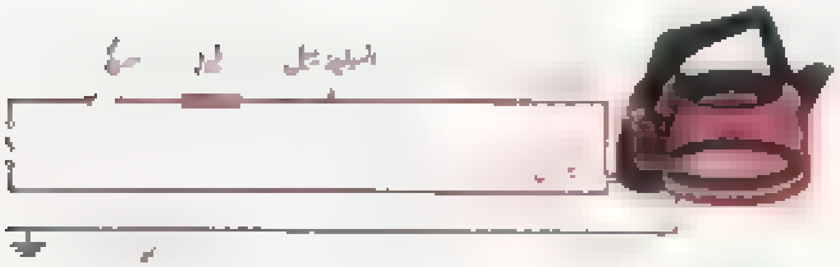
ارتھ وائر (Earth Wire)

بعض اوقات [illegible]

[illegible]

[illegible] (شکل 14.21)

[illegible]



شکل 14.21

[illegible]

[illegible] کرنٹ کا SI یونٹ ایمپیئر (A) ہے۔

[illegible] e.m.f [illegible]

[illegible]

[illegible] پوٹینشل ڈفرینس [illegible]

[illegible] SI [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] R [illegible]

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

[illegible]

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] $W = I^2Rt$ [illegible]

[illegible] 1 [illegible] 3.6 [illegible]

ایسا کرنٹ جس کی سمت تبدیل نہیں ہوتی ڈائریکٹ کرنٹ کہلاتا ہے۔

[illegible]

کثیر الانتخابی سوالات

+ دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کیجیے

(i) موصل میں الیکٹرک کرنٹ ... کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے

(الف) پازیٹو آئنز (ب) نیگیٹو آئنز

(ج) پازیٹو چارجز (د) فری الیکٹرونز

(ii) ایک 6 Ω رزسٹر میں سے جب 3 A کرنٹ گزرتا ہے تو اس کے سروں کے درمیان وولٹیج ہو گا

(الف) 2 V (ب) 9 V

(ج) 18 V (د) 36 V

(iii) ... کی روشنی کی شدت پر کیا فرق پڑتا ہے؟

(الف) اضافہ ہوتا ہے (ب) کمی ہوتی ہے

(ج) کوئی فرق نہیں پڑتا (د) کہنا مشکل ہے

(iv) گھریلو برقی آلات کو وولٹیج سورس کے ساتھ متوازی طور پر کیوں جوڑنا چاہیے؟

(الف) سرکٹ کی رزسٹنس کو بڑھانے کے لیے (ب) ... رزسٹنس ... کم ہو جاتی ہے

(ج) ... یکساں وولٹیج ملنے کے لیے (د) ... کرنٹ ... ہو جاتا ہے

(v) الیکٹرک پوٹینشل اور e.m.f

(الف) ایک جیسی مقداریں ہیں (ب) مختلف مقداریں ہیں

(ج) ان کے یونٹس مختلف ہیں (د) (ب) اور (ج) دونوں

(vi) جب ہم ایک سادہ برقی سرکٹ میں وولٹیج کو دگنا کرتے ہیں تو کون سی مقدار دگنا ہو جاتی ہے؟

(الف) کرنٹ (ب) پاور

(ج) رزسٹنس (د) (الف) اور (ب) دونوں

(vii) اگر ہم ایک سرکٹ میں رزسٹنس کو مستقل رکھتے ہوئے کرنٹ اور وولٹیج دونوں کو دگنا کر دیں تو پاور

(الف) میں کوئی فرق نہیں پڑے گا (ب) نصف ہو جائے گی

(ج) دگنا ہو جائے گی (د) چار گنا ہو جائے گی

(viii) 12 A کے [illegible] سے جوڑے گئے ایک بلب [illegible] 2.5 A [illegible]؟

(الف) 4.8 W (ب) 14.5 W

(ج) 30 W (د) 60 W

(ix) [illegible] 8 Ω [illegible]

[illegible]؟

(الف) 2 Ω (ب) 4 Ω

(ج) 8 Ω (د) 12 Ω

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

DC اور AC [illegible]؟

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

(الف) ایک [illegible] 100 W [illegible]

(ب) [illegible] 40 W [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1000 [illegible]

[illegible]

[illegible] 5×10 [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] 3 mA [illegible] $(180 \times 10$ [?] C)

[illegible] 100 000 Ω [illegible] 12 V [illegible]

[illegible] 1000 Ω [illegible]

$(1.2 \times 10^{-4}$ [?] A, 1.2×10^{-1} [?] A)

[illegible] 10 MΩ [illegible] 100 V [illegible]

[illegible] کی مقدار معلوم کیجیے۔ (0.01 mA)

[illegible] 10 V [illegible] 1.5 A [illegible] 2 [illegible]

[illegible] انرجی حاصل ہوگی؟ (1800 J)

2 kΩ اور 8 kΩ کے [illegible] 10 V [illegible]

مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کیجیے

(a) سیریز جوڑ کی مساوی رزسٹنس

(b) ہر رزسٹر میں سے بہنے والا کرنٹ

(c) ہر رزسٹر کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس

[(a) 10 kΩ (b) 1 mA (c) 2 V, 8 V]

6 kΩ اور 12 kΩ [illegible] 6 V [illegible]

مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کیجیے

(a) پیرالل جوڑ کی مساوی رزسٹنس

(b) ہر رزسٹر سے بہنے والا کرنٹ

(c) ہر رزسٹر کے اطراف پوٹینشل ڈفرنس

[(a) 4 kΩ (b) 1 mA, 0.5 mA (c) 6 V]

[illegible] 220 V [illegible] 100 W [illegible] 5 [illegible]

[illegible] معلوم کیجیے

(484 Ω, 15 kWh)

[illegible] 150 W [illegible] 95 Ω [illegible] 120 V [illegible] 220 V [illegible]

[illegible]

([illegible] 120 V کے لیے [illegible])

ایک گھر میں [illegible]

(a) 60 W کے 10 بلب [illegible] 5 گھنٹے [illegible]

(b) 75 W کے 4 پنکھے [illegible] 10 گھنٹے چلتے ہیں

(c) 100 W کا ٹی وی [illegible] 5 گھنٹے چلتا ہے

(d) 1000 W کی [illegible] 2 گھنٹے [illegible]

اگر الیکٹرسٹی کے ایک یونٹ کی قیمت 4 روپے ہو تو ایک مہینے (30 دن) کا بل معلوم کریں۔

(Rs 1020)

13. ایک 100 W کا بلب اور 4 kW کا واٹر ہیٹر 250 V کی سپلائی سے منسلک کیے گئے ہیں۔ معلوم کریں:

(a) ہر اپلائنس میں سے بہنے والا کرنٹ

(b) استعمال کے دوران ہر اپلائنس کی رزسٹنس

((a) 0.4 A, 16 A (b) 625 Ω, 15.62 Ω)

14. ایک 5.6 Ω رزسٹنس کا رزسٹر 3 V کی بیٹری کے ساتھ ایک نہایت کم رزسٹنس والی تار سے جوڑا گیا ہے۔ رزسٹر سے 0.5 A کرنٹ بہتا ہے۔

(a) رزسٹر میں حرارت بننے والی پاور معلوم کریں

(b) بیٹری کی کل پیدا ہونے والی پاور معلوم کریں

(c) ان دونوں مقداروں میں فرق کی وجہ کیا ہے

(a) 1.4 W (b) 1.5 W

(c) بیٹری کی انٹرنل رزسٹنس کی وجہ سے کچھ انرجی ضائع ہو جاتی ہے

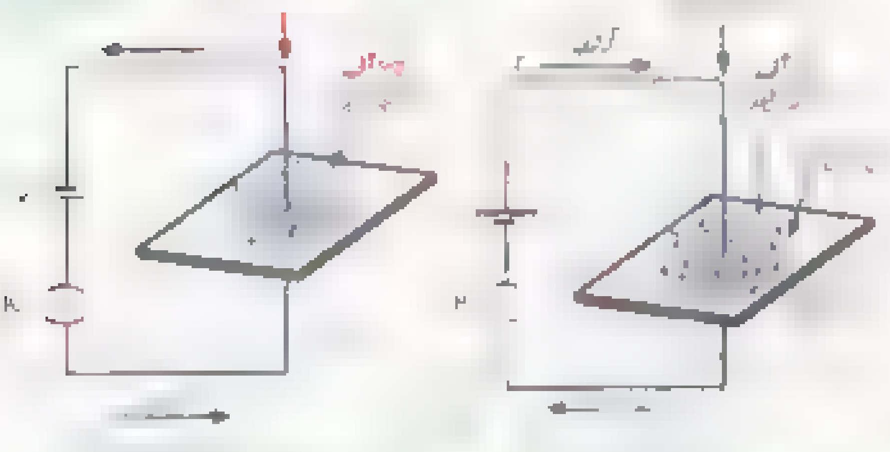
طلبہ کی تحقیقی مہارت

Transmission

کے مختلف اثرات کے عملی اطلاق بیان کریں۔

(CURRENT)

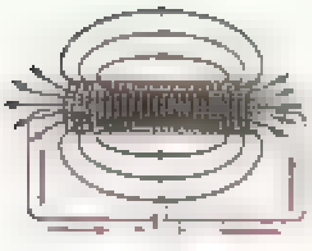
15.1



(Alignment)

Direction of Magnetic Field

(Loop



Magnetic Field of a Solenoid

[illegible]

[illegible]

سرا نارتھ پول جبکہ دوسرا سرا ساؤتھ پول بن جاتا ہے۔

عارضی مقناطیس جو کسی کوائل میں کرنٹ کے بہنے کی وجہ سے بنتا ہے، الیکٹرومیگنیٹ کہلاتا ہے۔

[illegible]

[illegible]

اگر ہم سولینائڈ کو دائیں ہاتھ سے اس طرح پکڑیں کہ انگلیاں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت میں ہوں تو انگوٹھا سولینائڈ کے نارتھ پول کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔

سولینائڈ [illegible] شکل 15.5 میں دکھایا گیا ہے۔

15.2 [illegible]
(FORCE ON A CURRENT CARRYING CONDUCTOR PLACED IN A MAGNETIC FIELD)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

فورس کی وضاحت شکل 15.6 کی مدد سے کی گئی ہے

[illegible]

شکل 15.6 a ... شکل 15.6 b ...

[illegible]

☆ وائر میں بہنے والے کرنٹ کی مقدار کو بڑھایا جائے۔

مستقل مقناطیس ... (Strength) ...

مستقل مقناطیس ... [illegible]

میگنیٹک فورس کی سمت معلوم کرنا

Determining the Direction of Magnetic Force

[illegible]

(Fleming's Left Hand Rule) ...

آپ اپنے بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، پہلی اور درمیانی انگلی ... [illegible]

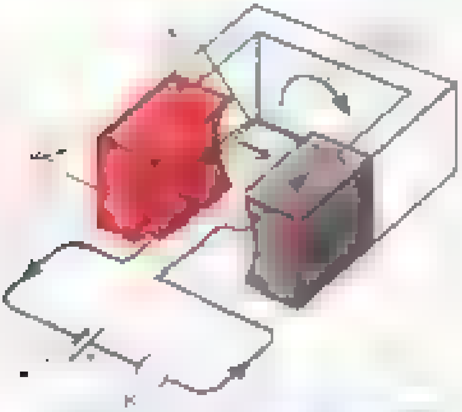
دوسرے پر عمود ہوں۔ کرنٹ [illegible] میگنیٹک فیلڈ اور درمیانی انگلی [illegible] سمت کو ظاہر کرے تو انگوٹھا کنڈکٹر پر عمل کرنے والی فورس کی سمت کو ظاہر کرے گا۔

فلیمنگ کے [illegible] قاعدہ [illegible] (شکل 15.7 میں دکھایا گیا ہے) [illegible] والی فورس [illegible] اور فیلڈ [illegible] سمت سے عمود ہوتی ہے [illegible] دائیں ہاتھ کے اصول کے مطابق ہوتی ہے۔

[illegible]

میگنیٹک فیلڈ میں [illegible] PQRS [illegible] پر عمل کرنے والی [illegible] اصول سے [illegible]

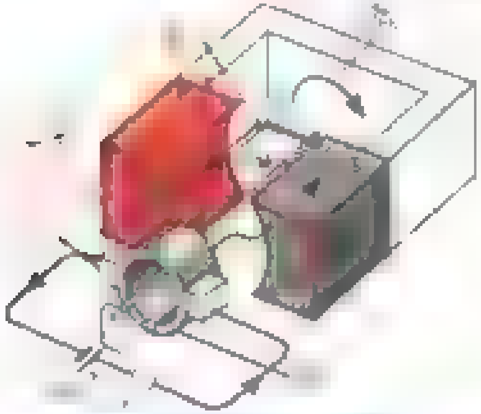
[illegible] PQ اور RS مستقل میگنیٹ کے [illegible] کے درمیان میگنیٹک فیلڈ کے عمود ہیں (شکل 15.8)۔



[illegible] PQ [illegible] RS [illegible] کے تحت کام کرتی ہیں۔

15.4 [illegible]

ہم شکل 15.9 میں دیکھتے ہیں [illegible] 90° [illegible] PQ [illegible] RS [illegible] 90° [illegible] کی وجہ سے کوائل مسلسل گھومتی [illegible]



[illegible]

ہم کوائل کو مسلسل کس طرح گھما سکتے ہیں؟ جب کوائل اس صورت میں گھمتی ہے تو جونہی کوائل عمودی حالت میں آتی ہے تو کرنٹ کی سمت فوراً تبدیل کر دی جائے۔ اس طرح کوائل میں کرنٹ کی سمت کو تبدیل کرنے سے یہ مسلسل گھوم سکتی ہے۔ کرنٹ کی سمت کو تبدیل کرنے کے لیے کوائل کو سپلٹ رِنگز (Split Rings) کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے (شکل 15.9)۔

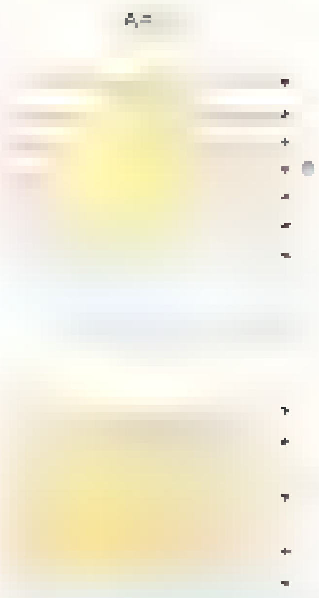
سپلٹ رِنگز کو کمیوٹیٹر (Commutator) بھی کہتے ہیں۔ کمیوٹیٹر دو برشز (Brushes) جو عام طور پر گریفائٹ (Graphite) کے بنے ہوتے ہیں، کے ساتھ جڑا ہوتا ہے جس سے کوائل میں کرنٹ شروع ہو جاتا ہے۔ سپلٹ رِنگز کی بناوٹ اس طرح سے ہوتی ہے کہ جب کوائل گھومتی ہے تو یہ بھی گھومنے لگتے ہیں۔ جب کوائل گھومتی ہوئی عمودی پوزیشن میں آتی ہے تو سپلٹ رِنگز اپنی پوزیشن تبدیل کر لیتے ہیں۔ اس طرح کوائل میں کرنٹ کی سمت تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں کوائل پر ٹارک کی سمت تبدیل ہو جاتی ہے اور کوائل میگنیٹک فیلڈ میں مسلسل گھومتی رہتی ہے۔ اس اصول پر موٹر کام کرتی ہے جو کہ الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔

عملی طور پر ڈی سی موٹر کی کوائل بہت سے چکروں پر مشتمل ہوتی ہے جس سے موٹر کی طاقت بڑھ جاتی ہے۔ اس کوائل کو آرمیچر (Armature) کہتے ہیں۔ میگنیٹک فیلڈ پیدا کرنے کے لیے مستقل میگنیٹ یا الیکٹرومیگنیٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں کوائل کے گرد مقناطیسی فیلڈ پیدا کرتے ہیں۔ کوائل میں سے گزرنے والے کرنٹ کی مقدار کو تبدیل کر کے موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

مندرجہ ذیل طریقوں سے ڈی سی موٹر کی ٹرننگ ایفیکٹ بڑھایا جا سکتا ہے:

- ☆ کوائل پر چکروں کی تعداد کو بڑھا کر۔
- ☆ کوائل میں سے گزرنے والے کرنٹ کی مقدار کو بڑھا کر۔
- ☆ میگنیٹک فیلڈ کی شدت کو بڑھا کر۔
- ☆ کوائل کے ایریا کو بڑھا کر۔

15.5 الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن
ELECTROMAGNETIC INDUCTION

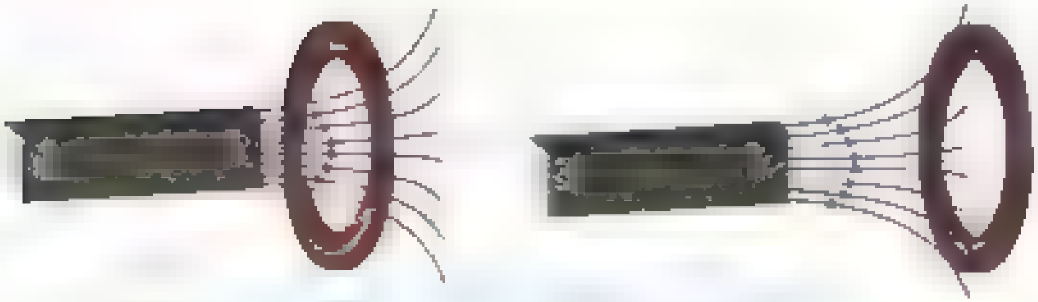


(Hans Christian Oersted and Ampere) [illegible]

[illegible] Joseph Henry [illegible]

[illegible] (Strength) [illegible] (15.10) [illegible] (15.11) [illegible]

[illegible] 15.12 a [illegible] (15.12 b) [illegible]



اس سے ثابت ہوتا ہے کہ کوائل میں میگنیٹک فیلڈ میں تبدیلی سے کرنٹ [illegible] ہوتا ہے۔ کوائل میں سے گزرنے والی میگنیٹک لائنز آف فورس کی تعداد [illegible] بڑھایا یا گھٹایا جا سکتا ہے۔ [illegible] کوائل میں سے گزرنے والی میگنیٹک لائنز آف فورس کی تعداد میں تبدیلی کی وجہ سے اس میں [illegible] پیدا ہوتی ہے۔ [illegible] کا حصول کی بنیادی اصول [illegible] ہے۔

[illegible] اور اس کو حرکت دیں تو میگنیٹک فیلڈ میں [illegible] میگنیٹک فیلڈ سے [illegible] ہے۔ [illegible] صورتوں میں [illegible] پیدا نہیں ہوگا۔ [illegible] ہوتی ہے۔ [illegible] میگنیٹک فیلڈ میں [illegible] خاص سمت میں ہوگی جو وائر میں انڈیوس ہونے والے [illegible] کی سمت [illegible] ہے (شکل 15.13-a)۔ اگر وائر کو اوپر کی جانب [illegible] اور مخالف سمت میں انڈیوس ہو [illegible] (شکل 15.13-b) [illegible] سے ثابت ہوتا ہے کہ وائر میں [illegible] میگنیٹک لائنز آف فورس کی تعداد میں تبدیلی [illegible] کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ [illegible] میں کرنٹ پیدا ہو جاتا ہے۔

ایک عمل جس میں حرکت میں ہے کوائل سے گزرنے والی میگنیٹک لائنز آف فورس کی تعداد میں تبدیلی کے ذریعے کرنٹ پیدا کیا جاتا ہے، الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن کہلاتا ہے۔

تجربہ 15.3 شکل 15.14 میں [illegible]

[illegible] شکل 15.14-a [illegible]

[illegible] (شکل 15.14-b) [illegible]

[illegible]

> انڈیوسڈ ای ایم ایف کی مقدار میگنیٹک فلکس میں تبدیلی کی شرح کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے۔

[illegible]

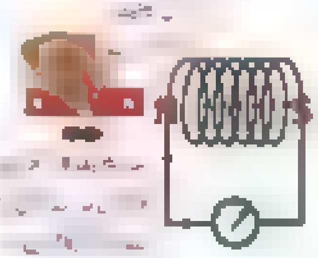
انڈیوسڈ ای ایم ایف پر اثر انداز ہونے والے عوامل

[illegible]

(i) کوائل اور میگنیٹ کے درمیان ریلیٹو موشن کی سپیڈ۔

(ii) کوائل میں چکروں کی تعداد۔

15.6 امالی ای ایم ایف کی سمت: لینز کا قانون
DIRECTION OF INDUCED e.m.f: LENZ'S LAW



لینز (Lenz) نے امالی کرنٹ کی سمت معلوم کرنے کے لیے ایک اصول پیش کیا۔ اس قانون کی [illegible] انرجی کی بقا سے وضاحت کی جا سکتی ہے۔

شکل 15.4 [illegible] مقناطیس کے نارتھ پول کو سولینائڈ کے قریب لایا جاتا ہے تو [illegible] کی وجہ سے سولینائڈ میں [illegible] (شکل 15.15-a) [illegible] کی وجہ سے سولینائڈ میں امالی کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔ سولینائڈ میں امالی کرنٹ اس سمت میں پیدا ہوگا جس سے یہ مقناطیس کے نارتھ پول کو [illegible] صورت میں شکل [illegible] بائیں سرا نارتھ پول بن جاتا ہے۔

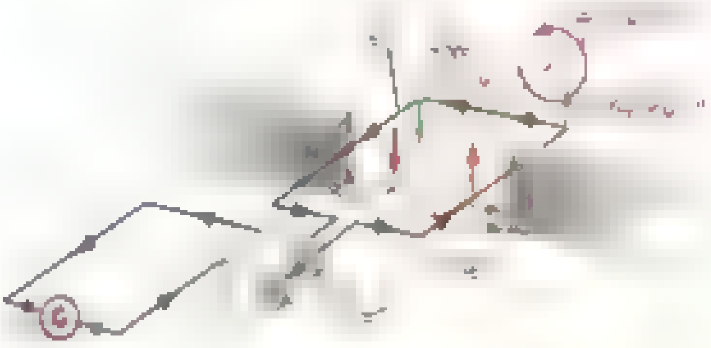
دائیں ہاتھ کے اصول کے مطابق سولینائڈ میں امالی کرنٹ کی سمت [illegible] ہوگی۔ اسی طرح اگر مقناطیس کو سولینائڈ سے دور لے جایا جائے تو امالی کرنٹ کی سمت [illegible] ہوگی (شکل 15.15-b)۔ اس صورت میں سولینائڈ کا [illegible] بن جاتا ہے۔

سرکٹ میں امالی کرنٹ ہمیشہ اس سمت میں بہتا ہے جس سے یہ اس تبدیلی کی مخالفت کرتا ہے جس کی وجہ سے یہ پیدا ہوتا ہے۔

اگر ہم [illegible] کے قانون کو [illegible] ہیں تو ہمیں معلوم ہوگا کہ [illegible] کرتے ہوئے مقناطیس کی [illegible] انرجی [illegible] الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ مقناطیس کو سولینائڈ کے [illegible] کے لیے [illegible] الیکٹریکل انرجی کی صورت میں [illegible] ہوتا ہے۔ مقناطیس کو سولینائڈ سے [illegible] جانے کے لیے ہم [illegible] مکینیکل انرجی [illegible] مکینیکل انرجی الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لہٰذا لینز کا قانون انرجی کی بقا کے اصول کے مطابق ہے۔

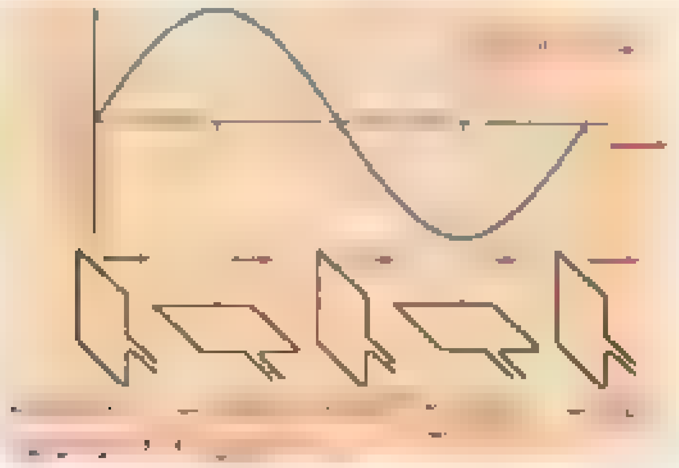
15.7 اے سی جنریٹر A.C GENERATOR

اگر ایک کوائل کو مقناطیسی فیلڈ میں گھمایا جائے تو اس میں [illegible] امالی کرنٹ [illegible]



[illegible] والی میگنیٹک [illegible] اس میں سے گزرنے والی [illegible] [illegible] کم ہوتی ہے۔ جب وائر کی [illegible] میگنیٹک فیلڈ [illegible] ایم ایف کی مقدار کم ہونے سے اس میں کم [illegible] ہے۔

جب وائر عمودی حالت سے [illegible] اسی وقت میں گزرنے والی میگنیٹک فیلڈ لائنز بڑھنا شروع ہو جاتی ہیں۔ [illegible] مقدار بھی بڑھنا شروع ہو جاتی ہے۔ [illegible] 180° [illegible]

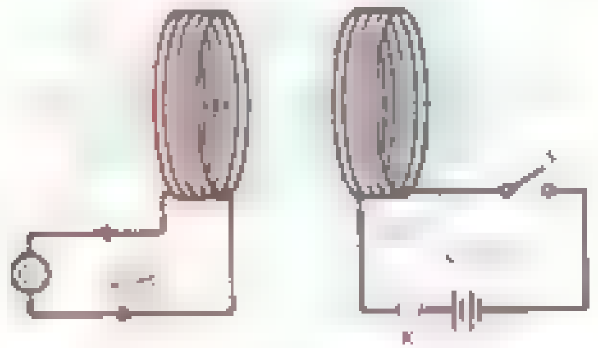


اگر کسی ایک کوائل میں کرنٹ کی تبدیلی کی وجہ سے کسی دوسرے کوائل میں کرنٹ انڈیوس ہو جائے تو اس مظہر کو میوچل انڈکشن کہتے ہیں۔

شکل 15.18 [illegible] A اور B [illegible]
A [illegible] B [illegible]

ہم مشاہدہ [illegible] A [illegible]
[illegible]
[illegible]

اس مشاہدے [illegible]
[illegible] A [illegible]
شروع ہو جاتا ہے۔



[illegible] B [illegible] A میں کرنٹ تبدیل [illegible]
[illegible] B میں [illegible] کی تعداد تبدیل ہونے کی وجہ سے
[illegible] کے مطابق [illegible] B میں [illegible]

جب کوائل A میں [illegible] مستقل قدر پر پہنچ جائے تو [illegible]

[illegible] مستقل ہو جاتی ہیں جس کی وجہ سے کوائل B میں سے گزرنے والی میگنیٹک فیلڈ لائنز کی تعداد میں بھی اضافہ نہیں ہوتا [illegible] کوائل B میں انڈیوسڈ [illegible] بھی ختم ہو جاتی ہے۔

اسی طرح جب کوائل A میں لگے ہوئے سوئچ کو آف کیا جاتا ہے تو [illegible] چند لمحوں میں اس کا میگنیٹک فیلڈ ختم ہو جاتا ہے۔ کوائل B میں سے گزرنے والی میگنیٹک فیلڈ لائنز کی تعداد مسلسل کم ہو کر صفر ہو جاتی ہے۔ اس دوران کوائل B میں [illegible] انڈیوس ہو جاتا ہے جس کی سمت پہلے کرنٹ کے مخالف ہوتی ہے۔

15.9 ٹرانسفارمر TRANSFORMER

ٹرانسفارمر میوچل انڈکشن کے اصول پر کام کرتا ہے۔ [illegible] استعمال ہوتا ہے۔ [illegible] وولٹیج [illegible] منتقل ہو جاتا ہے [illegible] پرنٹر (Printer) [illegible]

ٹرانسفارمر کا طریقۂ کار (Working of a Transformer)

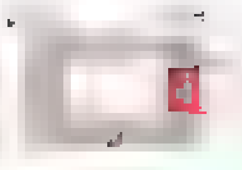
[illegible] (Core) [illegible] پرائمری کوائل [illegible] سیکنڈری کوائل کہتے ہیں۔ پرائمری کوائل میں چکروں کی تعداد N_p [illegible] سیکنڈری کوائل میں چکروں کی تعداد N_s سے ظاہر کرتے ہیں۔

پرائمری کوائل [illegible] جب پرائمری کوائل میں [illegible] کرنٹ بہنے لگتا ہے جو مسلسل تبدیل ہوتا ہے [illegible] میگنیٹک فیلڈ پیدا [illegible] پرائمری کوائل میں پیدا ہونے والے میگنیٹک فیلڈ [illegible] کوائل میں سے [illegible] ہیں۔ چونکہ پرائمری کوائل کا میگنیٹک فیلڈ مسلسل تبدیل ہوتا ہے [illegible] میوچل انڈکشن کے اصول کے تحت سیکنڈری کوائل میں [illegible] ای ایم ایف کو سیکنڈری وولٹیج V_s سے ظاہر کیا جاتا ہے [illegible] پرائمری وولٹیج V_p [illegible] V_o [illegible] ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے [illegible] سیکنڈری وولٹیج V_s [illegible] سیکنڈری کوائل اور پرائمری کوائل [illegible]

[illegible]

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

اگر [illegible] V_s [illegible] V_p [illegible]
(Step-up) [illegible] (شکل 15.19-a)

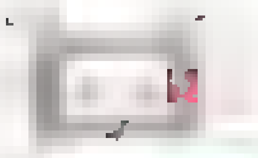


اگر [illegible] V_s [illegible] V_p [illegible]
(Step-down) [illegible] (شکل 15.19-b)

[illegible]

$$P_p = P_s$$

$$V_p I_p = V_s I_s$$



مثال 15.5 [illegible] 12 V [illegible] 0.8 A [illegible] 240 V [illegible]

حل: $V_p = 240\ V$، $V_s = 12\ V$، $I_s = 0.8\ A$، $I_p = ?$

ہم جانتے ہیں کہ [illegible] ٹرانسفارمر کے لیے

[illegible] = [illegible]

$$V_p I_p = V_s I_s$$

$$I_p = \frac{I_s V_s}{V_p} = \frac{(12\ V)(0.8\ A)}{240\ V} = 0.04\ A$$

15.10 ہائی وولٹیج ٹرانسمیشن
(HIGH VOLTAGE TRANSMISSION)

[illegible] R [illegible] RI [illegible]

[illegible]

15.20 [illegible]

[illegible] (Main Sub-station) [illegible] 220 [illegible] 15.20 [illegible]

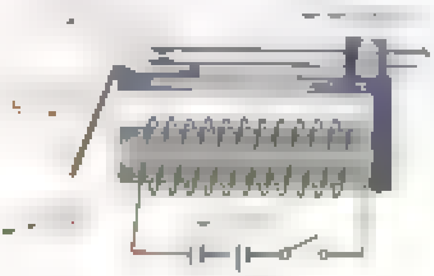
[illegible]

[illegible] (Soft iron) [illegible]

(Relay) [illegible]

[illegible] (15.21) [illegible]

Latches



جب کسی تار میں سے کرنٹ گزرتا ہے تو اس کے گرد ایک میگنیٹک فیلڈ پیدا ہوتا ہے [illegible] میگنیٹک
لائنز آف فورس ہم مرکز دائروں کی شکل میں ہوتی ہیں۔

[illegible] میگنیٹک فیلڈ کی سمت [illegible] اصول کے تحت [illegible] اس اصول کے مطابق کرنٹ [illegible] تار کو دائیں ہاتھ سے اس طرح پکڑیں [illegible] تو ہاتھ کی انگلیاں میگنیٹک فیلڈ کی سمت ظاہر کرتی ہیں۔

جب [illegible] میگنیٹک فیلڈ میں [illegible] تو اس پر ایک [illegible] عمل کرتی ہے جس کی سمت کرنٹ اور فیلڈ دونوں کی سمت کے عمود ہوتی ہے۔

[illegible] جب میگنیٹک فیلڈ میں [illegible] ٹارک عمل کرتا ہے [illegible] بنیادی اصول کے تحت کام کرتی ہے۔ [illegible] تبدیل کرتی ہے۔

[illegible] میگنیٹک فیلڈ کی شدت [illegible] ہیں۔

کسی کوائل میں میگنیٹک فیلڈ کی شدت تبدیل [illegible] کوائل میں [illegible] تبدیلی ہوتی ہے۔ [illegible] مقدار میگنیٹک فیلڈ کی شدت میں تبدیلی [illegible] ہوتی ہے۔

[illegible] میگنیٹک [illegible] جب [illegible] میگنیٹک فیلڈ میں [illegible] تو میگنیٹک فیلڈ [illegible] مسلسل تبدیل ہوتی [illegible] میں تبدیل [illegible]

[illegible] کسی ایک کوائل میں [illegible] تبدیلی [illegible] کوائل میں [illegible] ہو جائے تو اس عمل کو [illegible] کہتے ہیں۔

[illegible] اصول کے تحت کام کرتا ہے۔

[illegible]

دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) میگنیٹک پولز کے متعلق کون سا بیان درست ہے؟

(الف) مخالف پولز [illegible] کرتے ہیں (ب) یکساں پولز کشش کرتے ہیں

(ج) میگنیٹک پولز [illegible] (د) [illegible]

(i) ایک بار میگنیٹ کے اندر میگنیٹک فیلڈ کی سمت ہوتی ہے؟

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(ii) [illegible]

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(iv) [illegible]

(الف) بڑھے گی (ب) کم ہوگی

(ج) تھوڑی تبدیلی ہوگی (د) صفر ہوگی

(v) [illegible]

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(vi) [illegible]

(الف) آرمیچر (ب) کموٹیٹر

(ج) برش (د) سلپ رنگز

(vii) [illegible]

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(viii) [illegible]

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(ix) [illegible] 10 [illegible]

(الف) $N_s = 10 N_p$ (ب) $N_s = \frac{N_p}{10}$

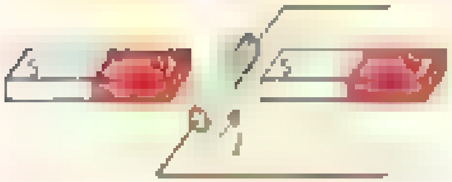
(ج) $N_p = 10 N_s$ (د) $V_s = \frac{V_p}{10}$

15.4 فرض کریں کہ ہم تار کا ایک لوپ اس طرح لٹکاتے ہیں کہ وہ آسانی سے جھول سکے۔ اب [illegible] ایک مقناطیس اس لوپ میں رکھ دیں تو وہ لوپ جھولنا شروع [illegible] کس سمت میں حرکت کرے گا؟

15.5 [illegible] کی میگنیٹک فیلڈ میں حرکت [illegible] ہم [illegible] ہیں کہ [illegible] علاوہ کنڈکٹر کو کس سمت میں حرکت دی جائے کہ اس میں [illegible] پیدا ہو جائے؟

15.6 جنریٹر اور موٹر میں بنیادی فرق کیا ہے؟

15.7 ڈی سی موٹر کی آرمیچر کوائل میں کرنٹ کی سمت کون الٹ دیتا ہے؟



15.8 [illegible] میگنیٹک فیلڈ [illegible] ہوتی ہے۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے [illegible] کی سمت [illegible]

15.9 کیا [illegible] ٹرانسفارمر [illegible] کام کر سکتا ہے؟

[illegible]

15.1 ایک ٹرانسفارمر [illegible] 240 V [illegible] 12 V سپلائی میں تبدیل [illegible] ہے۔ اگر اس کی پرائمری کوائل میں چکروں کی تعداد 2000 ہے تو سیکنڈری کوائل میں چکروں کی تعداد معلوم کیجیے۔ (100)

15.2 ایک سٹیپ اپ ٹرانسفارمر میں چکروں کی نسبت 1:100 ہے۔ [illegible] 20 V [illegible] سیکنڈری وولٹیج معلوم کیجیے۔ (2000 V)

15.3 ایک سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر میں چکروں کی نسبت 100:1 ہے۔ [illegible] 170 V [illegible] پرائمری کوائل میں [illegible] 1.0 mA ہو تو سیکنڈری کوائل میں کرنٹ معلوم کیجیے۔ (0.1 A)

15.4 [illegible] 240 V [illegible] 12 V [illegible] پرائمری کوائل میں چکروں کی تعداد 4000 ہے۔ سیکنڈری کوائل میں چکروں کی تعداد معلوم کیجیے۔ اگر ٹرانسفارمر 100% [illegible] تو پرائمری کوائل میں کرنٹ معلوم کیجیے جبکہ سیکنڈری کوائل میں کرنٹ 0.4 A ہے۔ (200, 0.02 A)

15.5 ایک پاور سٹیشن 500 MW [illegible] ٹرانسمیشن لائن میں [illegible] کرنٹ معلوم کریں اگر ان پٹ وولٹیج 250 kV ہے۔ (2×10^3 A)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] الیکٹرو میگنیٹ سے کیا مراد ہے؟ یہ کس اصول کے تحت کام کرتا ہے؟

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] کون سی آئرن بار میگنیٹ نہیں ہے؟

[illegible]

15.3 [illegible]

بنیادی الیکٹرونکس

طلبہ کے تعلمی ماحصل

[illegible]

- ☆ [illegible] (Thermionic emission) [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ الیکٹرون بیم پر الیکٹرک فیلڈ کے اثرات بتا سکیں۔
- ☆ الیکٹرون بیم پر میگنیٹک فیلڈ کے اثرات بتا سکیں۔
- ☆ [illegible] (CRO) [illegible]
- ☆ اینالاگ اور ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے درمیان فرق واضح کر سکیں۔
- ☆ ڈیجیٹل [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ [illegible]

طلبہ کی تحقیقی مہارت

- [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ [illegible] (Low tech) [illegible] (High tech) الیکٹرونکس [illegible]

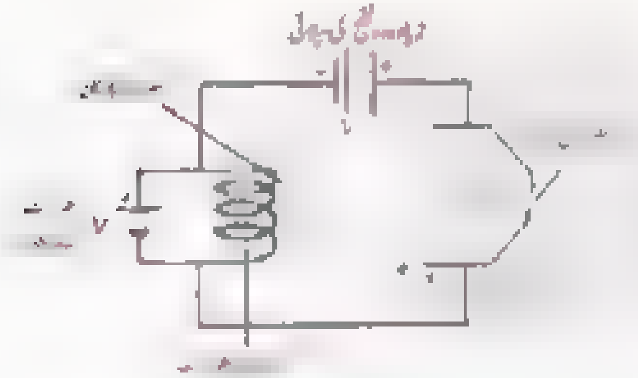
[illegible]

[illegible]

[illegible] (شکل 16.1) [illegible] 6 V [illegible]

[illegible]

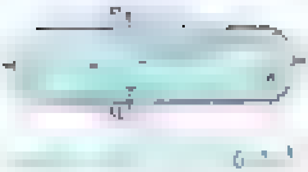
گلاس ٹیوب کے اندر ہوتا ہے۔



شکل 16.1

[illegible]

Deflection of Electrons by Electric Field



[illegible] (شکل 16.2) [illegible] $F = qE$ [illegible] q [illegible] E [illegible]

کی طاقت (Strength) [illegible]

میگنیٹک فیلڈ کے ذریعے الیکٹرونز کی ڈیفلیکشن

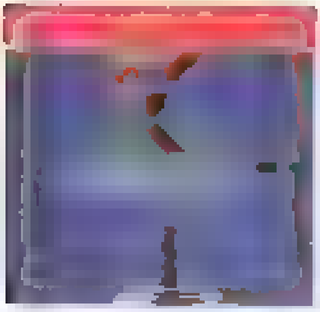
Deflection of Electrons by Magnetic Field

جب ہم بار یا ہارس شو میگنیٹ (Horse-shoe Magnet) [illegible] میگنیٹک فیلڈ اپلائی کرتے ہیں تو الیکٹرونز کی بیم اپنے اصل [illegible] سے ہٹ جاتی ہے (شکل 16.3) [illegible]

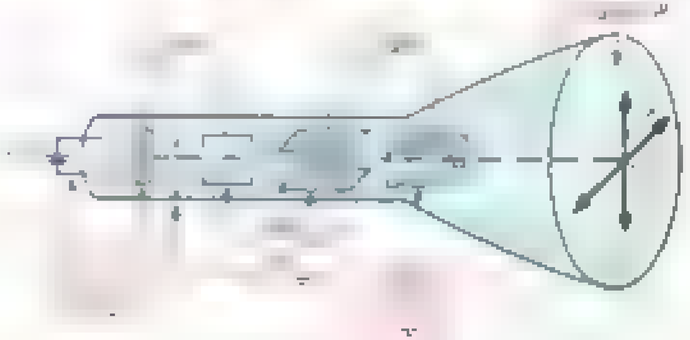
[illegible]

16.3 کیتھوڈ ریز اوسیلوسکوپ

CATHODE RAY OSCILLOSCOPE (CRO)



[illegible] (CRO) [illegible] (شکل 16.4) [illegible] CRO [illegible] T.V [illegible] (Display) [illegible]



کیتھوڈ ریز اوسیلوسکوپ درج ذیل حصوں پر مشتمل ہوتا ہے:

- ☆ الیکٹرون گن
- ☆ ڈیفلیکٹنگ پلیٹس
- ☆ فلوریسنٹ اسکرین

(Electron Gun)

[illegible] CRT(G) [illegible]

[illegible]

Deflecting Plates

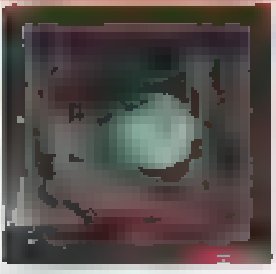
[illegible] Y [illegible] X [illegible]

Fluorescent Screen

[illegible]

CRO [illegible] CRO [illegible]

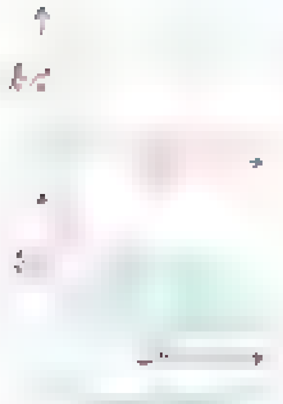
استعمال کی جاتی ہے۔



16.4 [illegible]

ایسی مقداریں جن کی قیمت ایک تسلسل کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے [illegible] مقداریں کہلاتی ہیں۔

مثال کے طور پر [illegible] 16.5 a [illegible] وقت [illegible]



الیکٹرانکس کا وہ شعبہ جو [illegible] مسلسل ہونے والی مقداروں کے مطالعہ کے لیے استعمال ہوتا ہے اسے اینالاگ الیکٹرانکس کہتے ہیں۔

[illegible]

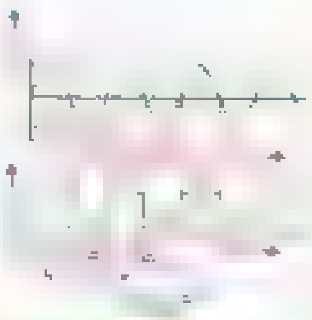
مثال کے طور پر [illegible] اس کی عام مثالیں ہیں۔

ایسی مقداریں جن کی قیمتیں غیر تسلسل کے انداز سے تبدیل ہوں، ڈیجیٹل مقداریں کہلاتی ہیں۔

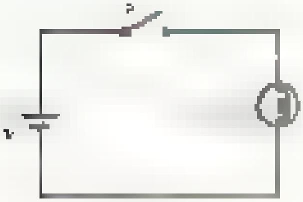
[illegible] 16.5 b [illegible] (Digits) اور نمبرز میں بیان کیا جاتا ہے۔

الیکٹرانکس کا وہ شعبہ جو ڈیجیٹل مقداروں کو [illegible] ڈیجیٹل الیکٹرانکس کہلاتا ہے۔

ڈیجیٹل الیکٹرانکس میں [illegible] 0 اور 1 [illegible] (Binary form) [illegible]



16.5 BASIC OPERATIONS OF DIGITAL ELECTRONIC LOGIC GATES



[illegible]

ہوتے ہیں۔

[illegible] AND Operation

[illegible] 16.8 [illegible]

S_1 اور S_2 [illegible] S_1 اور S_2 [illegible]

چار ممکنہ حالتیں ہو سکتی ہیں

(i) جب سوئچ S_1 اور S_2 دونوں کھلے ہوں تو بلب آف ہوگا۔

(ii) جب S_1 کھلا اور S_2 بند ہو تو بلب آف ہوگا۔

(iii) جب S_1 بند اور S_2 کھلا ہو تو بلب آف ہوگا۔

(iv) جب S_1 اور S_2 دونوں بند ہوں تو بلب آن ہوگا۔

[illegible] S_1 اور S_2 [illegible] 16.2 [illegible]

[illegible]

ہوں تو بلب آن ہوگا۔

[illegible] A B [illegible] X [illegible]

ہیں۔ "X برابر ہے A اینڈ B"

ان چاروں آؤٹ پٹ حالتوں کو جب بائنری شکل میں لکھتے ہیں تو [illegible] ٹروتھ ٹیبل بنتے ہیں۔

[illegible] 0 [illegible] 0 [illegible] 0 [illegible]

ان پٹس 1 ہوں [illegible] 1 [illegible] 16.3 [illegible]

ہے۔ شکل میں X آؤٹ پٹ [illegible]

[illegible]

[illegible] 16.8 [illegible] 1 [illegible]

[illegible] 1 [illegible] 0

[illegible] 0 [illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(مثال کے طور پر اینڈ آپریشن کی ان پٹ 0 ہو گی۔)

ایسا سرکٹ جو اینڈ آپریشن کی تکمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے اس کو اینڈ گیٹ کہتے ہیں۔

[illegible] شکل 16.9 [illegible]

[illegible]

[illegible] 1 [illegible]

[illegible] 0 [illegible]

اینڈ گیٹ

شکل 16.9

[illegible] شکل 16.10 [illegible]

[illegible] S_1 [illegible] S_2 [illegible]

درج ذیل چار ممکنہ حالتیں ہو سکتی ہیں

(i) جب S_1 اور S_2 کھلے ہوں تو لیمپ آف ہو گا۔

(ii) جب S_1 کھلا اور S_2 بند ہو تو لیمپ آن ہو گا۔

(iii) جب S_1 بند اور S_2 کھلا ہو تو لیمپ آن ہو گا۔

(iv) جب S_1 اور S_2 دونوں بند ہوں تو لیمپ آن ہو گا۔

شکل 16.10

[illegible]	S_2	S_1
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

جیسا کہ شکل 16.10 [illegible]

[illegible] S_1 [illegible]

S_2 میں سے کسی ایک کی قیمت 1 ہونے پر 1 ہو گی۔

[illegible] شکل 16.4 [illegible]

[illegible] (+) [illegible] X = A+B [illegible]

اس کو پڑھیں گے "X برابر ہے A اور B"

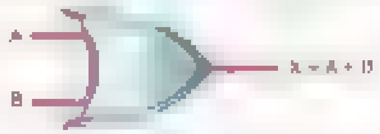
اَور آپریشن کے ٹروتھ ٹیبل کو ٹیبل 16.5 میں دکھایا گیا ہے۔

اَور آپریشن میں ہم دیکھتے ہیں [illegible] صرف [illegible] روشن نہیں [illegible] بلب [illegible]

یہ الیکٹرونک سرکٹ جو اَور آپریشن کی تکمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے، اَور گیٹ کہلاتا ہے۔

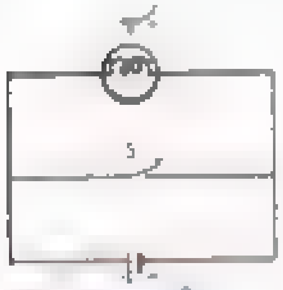
اَور گیٹ کی شکل 16.11 میں دکھائی گئی ہے [illegible] آؤٹ پٹ ہوتی ہے۔ اَور گیٹ کی آؤٹ پٹ بھی اَور آپریشن کے ٹروتھ ٹیبل کے مطابق ہوتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ اَور گیٹ کی آؤٹ پٹ اس وقت 1 ہوگی جب ان پٹس میں سے ایک بھی [illegible] 0 [illegible]

A	B	X = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



اَور گیٹ

شکل 16.11



شکل 16.12

ناٹ آپریشن

ناٹ آپریشن [illegible] شکل 16.12 [illegible] سوئچ S [illegible] جب سوئچ S [illegible] بلب روشن ہو جائے گا۔ [illegible] بلب روشن [illegible] ٹیبل 16.6 میں دکھائی گئی ہیں۔

	S
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

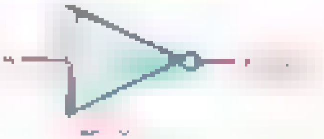
ناٹ آپریشن [illegible] X [illegible] A [illegible] X = A [illegible] X [illegible] A [illegible] 1 کو 0 اور 0 کو 1 [illegible] حالت کو الٹ کر دیا جاتا ہے [illegible] ٹیبل 16.7 میں [illegible]

A	X = Ā
0	1
1	0

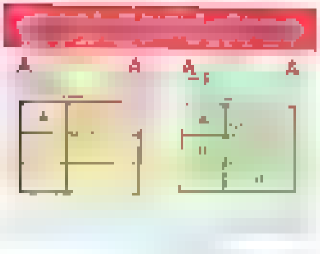
ایسا الیکٹرونک سرکٹ جو ناٹ آپریشن کی تکمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے ناٹ گیٹ کہلاتا ہے۔

[illegible] 16.13 [illegible]

[illegible] 0 [illegible] 1 [illegible] 0 [illegible]



16.13 [illegible]



[illegible] Inversion [illegible] Complementation [illegible] 0 [illegible] 0 [illegible]

[illegible] NAND [illegible]

[illegible] (16.14-a [illegible])

16.14 [illegible]

[illegible] X = A . B [illegible] 16.14-b [illegible]

[illegible] 16.8 [illegible]

0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

16.10 [illegible] (NOR G[illegible]E)

جب [illegible] بطور ناٹ گیٹ [illegible] ہوتا ہے

جب آر گیٹ کی آؤٹ پٹ پر ناٹ گیٹ لگا دیا جائے [illegible] ہوتا ہے

شکل 16.15 a [illegible]

[illegible] $X = A + \bar{B}$ [illegible]

[illegible] (16.15 b) [illegible]

نار گیٹ کے لاجک عمل کو شکل 16.9 میں دکھایا گیا ہے۔

$X = \overline{\overline{A}} = A$

$X = \overline{\overline{A + B}} = A + B$

$X = \overline{\overline{AB}} = AB$

0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

شکل 16.16

16.11 لاجک گیٹس کا استعمال

(USES OF LOGIC GATES)

[illegible]

[illegible] (Light depending [illegible]

[illegible] (LDR) [illegible] LDR [illegible]

[illegible]

گھر کا حفاظتی الارم

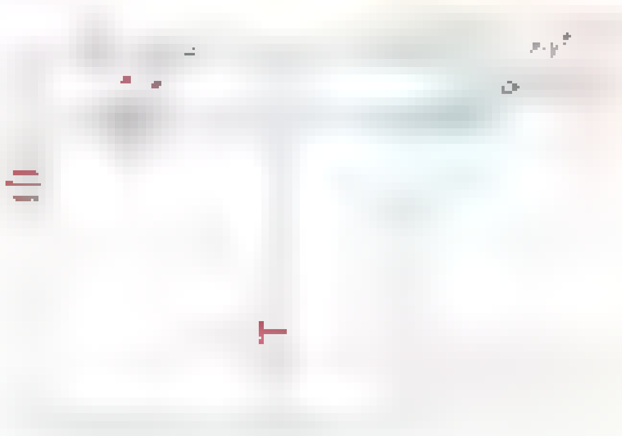
یہ الارم میں شامل نار گیٹ استعمال ہوتا ہے۔ [illegible] LDR [illegible] 5

[illegible] (شکل 16.16)۔

LDR [illegible] B [illegible]

LDR [illegible] B [illegible] 1 [illegible] LDR

[illegible] B [illegible] 0 [illegible]۔



خلاصہ

☆ الیکٹرونکس اپلائیڈ فزکس کی وہ شاخ ہے جس میں ہم الیکٹرونز کے بہاؤ کو مختلف ذرائع کی مدد سے کنٹرول کر کے کئی مفید مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

☆ کسی گرم دھات کی سطح سے الیکٹرونز کا اخراج تھرمیونک ایمیشن کہلاتا ہے۔

☆ کیتھوڈ ریز کیتھوڈ کی سطح سے خارج ہونے والے الیکٹرونز ہیں جو کیتھوڈ اور اینوڈ کے درمیان پوٹینشل ڈفرنس کی وجہ سے بہت تیزی سے اینوڈ کی جانب حرکت کرتے ہیں۔

☆ کیتھوڈ ریز اوسیلوسکوپ ایک ایسا آلہ ہے جس کی مدد سے الیکٹرک کرنٹ اور وولٹیج کی قیمت میں تبدیلی کو گراف کی مدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کے تین حصے ہیں۔ الیکٹران گن، ڈیفلیکٹنگ پلیٹس، فلوریسنٹ سکرین۔

☆ ایسی مقداریں جن میں وقت کے ساتھ ساتھ مسلسل تبدیلی آتی ہے، اینالاگ مقداریں کہلاتی ہیں۔ جبکہ ایسی مقداریں جن میں یہ تبدیلی تسلسل کے ساتھ نہ ہو، ڈیجیٹل مقداریں کہلاتی ہیں۔

☆ الیکٹرونکس اور انفارمیشن ٹیکنالوجی ہماری روز مرہ زندگی کا لازمی جزو بن چکے ہیں۔ جیسا کہ بلب، ریڈیو، ٹی وی، ویڈیو، کیسٹ، پیجرز اور موبائل فون اور کمپیوٹر سسٹم جن کے استعمال سے ہماری روز مرہ زندگی بہت سہل اور خوشگوار ہو گئی ہے۔

☆ الیکٹرونکس کی وہ شاخ جو سگنلز کو اینالاگ مقداروں کی شکل میں پراسیس کرتی ہے، اینالاگ الیکٹرونکس کہلاتی ہے۔ جبکہ الیکٹرونکس کی وہ شاخ جو سگنلز کو ڈیجیٹل شکل میں پراسیس کرتی ہے، ڈیجیٹل الیکٹرونکس کہلاتی ہے۔

☆ لاجک گیٹس ایسے سرکٹ ہیں جو مختلف لاجک آپریشن سر انجام دیتے ہیں۔ یہ ایسے ڈیجیٹل سرکٹس ہیں جو ایک یا زیادہ ان پٹس اور ایک آؤٹ پٹ پر مشتمل ہوتے ہیں۔

☆ بنیادی لاجک گیٹس تین ہیں: اینڈ، اور اور ناٹ۔ جبکہ نینڈ اور نور لاجک گیٹس ان سے مل کر بنائے جاتے ہیں۔

☆ اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ صرف اس وقت 1 ہوتی ہے جب اس کی تمام ان پٹس 1 ہوں۔ اور گیٹ کی آؤٹ پٹ صرف اس وقت 0 ہوگی جب دونوں ان پٹس 0 ہوں۔ ناٹ گیٹ 0 کو 1 اور 1 کو 0 میں بدل دیتا ہے۔

☆ گھریلو حفاظتی الارم سسٹم میں لاجک گیٹس استعمال کیے جاتے ہیں۔

کثیر الانتخابی سوالات

دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) ایسا طریقہ کار جس میں الیکٹرونز گرم دھات کی سطح سے خارج ہوں، کہلاتا ہے

(الف) بوائلنگ (ب) ایویپوریشن

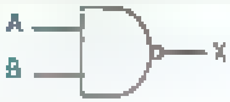
(ج) کنڈکشن (د) تھرمیونک ایمیشن

(ii) ایسے پارٹیکلز جو گرم دھات کی سطح سے خارج ہوتے ہیں۔

(الف) پازیٹو آئنز (ب) نیگیٹو آئنز

(ج) پروٹونز (د) الیکٹرونز

(iii) اس گیٹ سے کونسا لاجک آپریشن حاصل ہوتا ہے؟



(الف) اینڈ (ب) اَور
(ج) نینڈ (د) نار

(iv) [illegible] ؟
(الف) ناٹ گیٹس (ب) اَور گیٹس
(ج) نار گیٹس (د) نینڈ گیٹس

(v) دو ان پٹ والے نار گیٹ کی آؤٹ پٹ 1 ہوتی ہے جب
(الف) A = 1 اور B = 0 (ب) A = 0 اور B = 1
(ج) A = 0 اور B = 0 (د) A = 1 اور B = 1

(vi) اگر X = A.B، تو X کی ویلیو 1 ہوگی اگر:
(الف) A = 1 اور B = 1 (ب) A = 0 اور B = 0
(ج) A = 0 اور B = 1 (د) A = 1 اور B = 0

(vii) نینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ 0 ہوگی اگر:
(الف) A = 0 اور B = 0 (ب) A = 1 اور B = 1
(ج) A = 0 اور B = 0 (د) A = 1 اور B = 1

ایک سادہ [illegible] (a) [illegible] (b) [illegible]
[illegible] ؟

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] ؟

[illegible] ؟

[illegible] ؟

(iv) [illegible] ؟

الیکٹرونز [illegible] تھرمیونک ایمیشن کے عمل کی وضاحت کریں۔

آپ اینالاگ اور ڈیجیٹل مقداروں [illegible] ہیں؟

اینالاگ الیکٹرونکس اور ڈیجیٹل الیکٹرونکس میں کیا فرق ہے؟ روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے پانچ اینالاگ اور پانچ ڈیجیٹل ایپلائنسز کے نام لکھیں۔

وضاحت کریں کہ نیچے دیے گئے ذرائع سے حاصل ہونے والی معلومات اینالاگ ہیں یا ڈیجیٹل

(i) [illegible]

(ii) ایک [illegible] سے [illegible] کرنٹ

[illegible]

(iv) [illegible]

16.9 اینالاگ الیکٹرونکس کی بہ نسبت ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے کیا فوائد ہیں؟ وضاحت کریں۔

6.11 [illegible]

[illegible]

[illegible] تھرمیونک ایمیشن [illegible]؟

[illegible]

جب [illegible] سے گزرتے ہیں تو [illegible]

[illegible]؟

جب الیکٹرون [illegible] الیکٹرونز کی [illegible]

[illegible]

آپ [illegible] X = A B [illegible]؟

[illegible] گیٹ کا [illegible] وضاحت کریں۔

وضاحت کریں کہ [illegible] گیٹ کے طور پر [illegible] ہے۔

16.8 وضاحت کریں کہ [illegible] گیٹ کے طور پر [illegible] ہے۔

یونٹ 17

انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹیکنالوجی

طلبہ کے حاصلاتِ تعلم

☆ انفارمیشن ٹیکنالوجی کے کمپونینٹس کو بیان کر سکیں۔

☆ درج ذیل کمیونیکیشن سسٹمز کی مختصر وضاحت کر سکیں:

(i) وائرز کے ذریعے الیکٹرک سگنلز

(ii) خلا کے ذریعے ریڈیو ویوز

(iii) آپٹیکل فائبر کے ذریعے لائٹ سگنلز

☆ [illegible] کی وضاحت کر سکیں۔

☆ ای میل اور انٹرنیٹ کے استعمال کی وضاحت کر سکیں۔

☆ انفارمیشن سٹوریج [illegible] جیسے [illegible] اور فلیش [illegible] کے استعمال کی وضاحت کر سکیں۔

☆ ورڈ پروسیسنگ [illegible]

طلبہ کی تحقیقی مہارت

☆ [illegible]

☆ آئی ٹی (IT) [illegible] انفارمیشن) کی منتقلی کے بارے میں جان سکیں۔

☆ [illegible]

ہم انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی کے دور میں رہ رہے ہیں۔ ایک زمانہ تھا جب ٹیلی فون اور ریڈیو دور دراز علاقوں تک رابطہ کا واحد ذریعہ تھا جبکہ آجکل ٹیلی فون کے علاوہ موبائل فون، فیکس مشین، کمپیوٹر اور انٹرنیٹ وغیرہ رابطے کے اہم ذرائع ہیں۔ ان ذرائع نے فاصلوں کو ختم کر کے پوری دنیا کو ہم سے بہت قریب کر دیا ہے۔ اس یونٹ میں ہم بنیادی انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی میں استعمال ہونے والے بنیادی طریقوں اور آلات کے بارے میں پڑھیں گے۔

مزید پڑھنے سے پہلے آئیے ہم یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی ہے کیا؟

17.1 انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی (INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY)

کمپیوٹر کی اصطلاح میں پروسیس شدہ ڈیٹا کو انفارمیشن کہتے ہیں۔ یعنی ڈیٹا کو پروسیس کرنے کے بعد اس کو کارآمد انفارمیشن میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ یہ انفارمیشن آواز، تصویر اور کمپیوٹر ڈیٹا کی صورت میں دور دراز علاقوں تک منتقل کی جاتی ہے۔

بنیادی طور پر انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی (ICT) انفارمیشن کو منتقل کرنے، حاصل کرنے، پروسیس کرنے اور اس میں اصلاح کرنے کا ایک خودکار سسٹم ہے۔ ICT دو شعبوں یعنی انفارمیشن ٹیکنالوجی اور ٹیلی کمیونیکیشن کا مجموعہ ہے۔ ان دو شعبوں کی تعریف ہم اس طرح کر سکتے ہیں:

(1) انفارمیشن کو کارآمد مقاصد کے لیے سٹور کرنے، ترتیب دینے، استعمال میں لانے اور دوسروں تک پہنچانے کا سائنسی طریقہ کار انفارمیشن ٹیکنالوجی (IT) کہلاتا ہے۔

(2) وہ طریقہ کار جو دور دراز علاقوں تک انفارمیشن بھیجنے کے لیے استعمال ہوتا ہے ٹیلی کمیونیکیشن کہلاتا ہے۔

لہٰذا انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی کو اس طرح بیان کیا جا سکتا ہے:

انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی ایسے سائنسی طریقہ کار اور ذرائع ہیں جو الیکٹرونک پراسیسر کی مدد سے چند سیکنڈز میں بہت زیادہ انفارمیشن کو سٹور کرنے اور ان کو پروسیس کر کے آگے پہنچانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

17.2 کمپیوٹر بیسڈ انفارمیشن سسٹم کے اجزاء
(COMPONENTS OF COMPUTER BASED INFORMATION SYSTEM (CBIS))

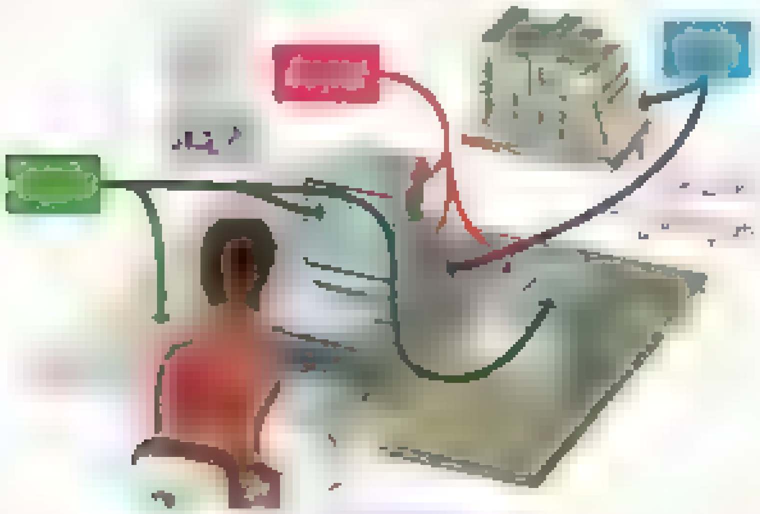
کمپیوٹر بیسڈ انفارمیشن سسٹم (CBIS) پانچ حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جیسا کہ شکل 17.1 میں دکھایا گیا ہے۔ [illegible]

(1) ہارڈویئر (Hardware)

[illegible] (CPU) [illegible]

(2) سافٹ ویئر (Software)

[illegible] (Manuals) [illegible] CBIS [illegible]



(3) ڈیٹا (Data)

ڈیٹا سے حقائق اور اعداد و شمار مراد ہیں جن سے پروسیسنگ کے بعد انفارمیشن حاصل کی جاتی ہیں۔ یہ ٹیکسٹ یا گرافکس کی صورت میں ہو سکتے ہیں۔ [illegible] مطلب ہوتا ہے [illegible] چپ پر اس وقت تک محفوظ رہتا ہے جب تک سپلائی کی صورت ہوتی ہے۔

(4) طریقہ کار (Procedure)

یہ ہدایات اور قوانین کا مجموعہ ہے جو انفارمیشن سسٹم کو ڈیزائن کرنے اور استعمال کرنے کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ ان کو استعمال کرنے کے لیے دستاویزات اور مینوئل کی صورت میں لکھا جاتا ہے۔ یہ قوانین وقت کے ساتھ تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ ان قوانین کو استعمال کرنے سے انفارمیشن سسٹم کا پورا ادارہ بہتر طور پر چلتا ہے۔

(5) افراد (People)

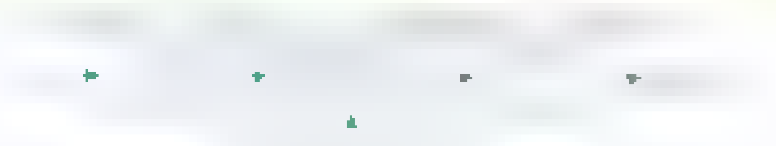
CBIS کو کارآمد بنانے کے لیے افراد کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ افراد انفارمیشن سسٹم کی کامیابی یا ناکامی کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ [illegible] CBIS [illegible] CBIS کی ناکامی اور کامیابی کا تعین کرتے ہیں۔

کواکسیل (Coaxial) کیبل ڈیٹا منتقل کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ [illegible] TV کیبل [illegible] [illegible] جاتی ہے۔

17.3 انفارمیشن کا بہاؤ (FLOW OF INFORMATION)

انفارمیشن سے مراد وہ معلومات ہیں جو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتی ہیں۔ [illegible] ریڈیو، ٹیلی ویژن اور ٹیلی فون [illegible] شکل میں [illegible] روشنی کی شکل میں بھیجی جاتی ہیں۔ ریڈیو ویوز [illegible] مختلف سمتوں میں سفر کرتی ہیں [illegible] دور دراز علاقوں تک پہنچنے میں دشواری پیش آتی ہے۔ [illegible] سیٹلائٹ کمیونیکیشن میں استعمال کی جاتی ہیں۔

شکل 17.2 میں ٹیلیفون سسٹم کے اہم حصوں کو دکھایا گیا ہے۔



شکل 17.3

ٹیلیفون سسٹم تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں [illegible] ٹرانسمیشن چینل اور ریسیور۔ [illegible] سگنل [illegible] ٹرانسمیشن چینل ایک ایسا راستہ ہے جو سگنل کو دوسری جگہ تک بھیجتا ہے [illegible] (Coaxial [illegible] کیبل کی شکل میں ہوسکتا ہے [illegible] ہوجاتی ہے۔ ریسیور ٹرانسمیشن چینل سے آنے والے سگنل کو حاصل کرتا ہے [illegible] کے اصل شکل میں بدلنے والی کو پیدا کرتا ہے۔

17.4 تاروں کے ذریعے الیکٹریکل سگنلز کی ترسیل (TRANSMISSION OF ELECTRICAL SIGNALS THROUGH WIRES)

الیگزینڈر گراہم بیل نے 1876ء میں [illegible] شکل میں ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجا [illegible] ٹیلیفون [illegible] پر مشتمل ہے [illegible] سے منتقل [illegible] تبدیل [illegible] ماؤتھ پیس (Mouthpiece) اور ایئر پیس (Earpiece) (شکل 17.3)۔

ماؤتھ پیس اور ریسیور [illegible] پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب ہم ماؤتھ پیس میں بولتے ہیں [illegible] برقی [illegible]

شکل 17.3 [illegible]

لگتا ہے۔ جبکہ لائن سے دوسری طرف موجود ریسیور میں سگنل اس کے الٹ ہوتا ہے۔ ریسیور میں الیکٹرک کرنٹ ایک الیکٹرومیگنیٹ سے گزرتا ہے جس سے تبدیل ہوتا ہوا میگنیٹک فیلڈ پیدا ہوتا ہے۔ یہ میگنیٹک فیلڈ ریسیور کی باریک سٹیل کی ڈایافرام کو اپنی طرف کشش کر کے اس میں وائبریشن پیدا کرتا ہے۔ ڈایافرام کی یہ وائبریشن ساؤنڈ ویوز پیدا کرتی ہے۔

17.5 ریڈیو ویوز کی سپیس کے ذریعے ترسیل
(TRANSMISSION OF RADIOWAVES THROUGH SPACE)

مائیکروفون یا TV کیمرہ وغیرہ سے حاصل کئے گئے الیکٹریکل سگنلز کو ریڈیو ویوز کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جاتا ہے۔ جس کے ذریعے انفارمیشن کو ریڈیائی (AF) نے سگنلز کی شکل میں بھیجی جاتی ہے۔ تاہم اس دوران کے علاوہ ایک سورس سے کے یہ ان سگنلز کو میگنیٹک ویوز کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔ ریڈیو سٹیشن پر پیدا ہونے والی ساؤنڈ ویوز کو مائیکروفون کے ذریعے الیکٹریکل سگنلز میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ ان الیکٹریکل سگنلز کو ٹرانسمیٹر انٹینا کی طرف بھیجا جاتا ہے جو ویو سگنل پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ انٹینا ہوا میں موجود سگنلز چارج کو حرکت دیتے ہیں اور انہیں الیکٹریکل سگنلز الیکٹرو میگنیٹک ریڈیو ویوز کی صورت میں خارج کرتا ہے۔ دوسری طرف ریسیور منتخب شدہ سگنل کو وصول کرتا ہے۔ جبکہ ڈی ماڈولیٹر (Demodulator) انفارمیشن سگنلز کو الگ کر کے ریسیپٹر (Receptor) کی طرف بھیج دیتا ہے۔ ریڈیو ٹرانسمیشن اور ریسیونگ سسٹم شکل 17.4 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 17.4

فیکس مشین (Fax Machine)

شکل 17.5

ٹیلی فیکسی (Telefacsimile) [illegible]

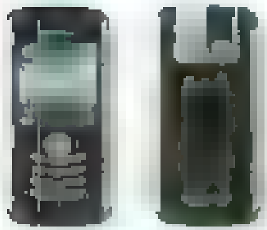
[illegible] (شکل 17.5) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

سیل فون (Cell Phone)



شکل 17.6

سیل فون [illegible] (شکل 17.6) [illegible]

[illegible]

[illegible] (Cells) [illegible]

[illegible] (BSs) [illegible] (MSC) [illegible] (شکل 17.7) [illegible]

شکل 17.7 [illegible]

[illegible] (Wireless) [illegible]

[illegible] (Cluster) [illegible]

[illegible] BSs [illegible] MSC [illegible]

MSC [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

والے ان ریڈیو سگنلز کو کار کے مقامی بیس سٹیشن میں بھیج دیا جاتا ہے جہاں پر ان سگنلز کو ایک مخصوص ریڈیو فریکوئنسی کے سگنلز میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ پھر ان سگنلز کو MSC کے ذریعے ریسیور کے بیس سٹیشن کی طرف بھیج دیا جاتا ہے۔ آخر میں کال وصول کرنے والے موبائل فون کی طرف منتقل کر دیا جاتا ہے۔ موبائل کا ریسیور ریڈیو ویوز کو دوبارہ آواز میں تبدیل کر دیتا ہے۔

شکل 17.8

فوٹو فون (Photo Phone)

ٹیلی فون کی ایک اور جدید قسم فوٹو فون یا ویڈیو فون ہے (شکل 17.8)۔ اس میں عام ٹیلی فون کے برعکس گفتگو کرنے والے ایک دوسرے کی تصویر بھی دیکھ سکتے ہیں۔ اس ٹیلی فون میں موجود آپ کے دوستوں اور گھر کے افراد کی تصاویر محفوظ ہوتی ہیں۔ آپ ان کی تصویر پر کلک کر کے کال کر سکتے ہیں اور اپنے دوستوں کے ساتھ بات چیت کے دوران ان کو دیکھ بھی سکتے ہیں۔

17.6 آپٹیکل فائبر کے ذریعے روشنی کے سگنلز کی ترسیل (TRANSMISSION OF LIGHT SIGNALS THROUGH OPTICAL FIBRE)

روشنی کی ویوز کی فریکوئنسی ریڈیو ویوز سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ روشنی کی بیم کی شکل میں بھیجی جانے والی انفارمیشن کی مقدار ریڈیو ویوز یا مائیکرو ویوز کی نسبت کہیں زیادہ ہے۔ لہٰذا اس مقصد کے لیے ہم آپٹیکل فائبر اور لیزر بیم کو چینل کے طور پر استعمال کرتے ہیں (شکل 17.9)۔

SATCOM or INTELSAT

شکل 17.9: گلاس راڈ میں ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن

آپٹیکل فائبر کو کم ریفریکٹو انڈیکس والے میٹیریل کی کوٹنگ (Coating) کے ساتھ

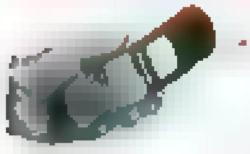
[illegible] (Core) [illegible]

[illegible] (Cladding) [illegible]

[illegible]

[illegible] (Multimode) [illegible]

[illegible]

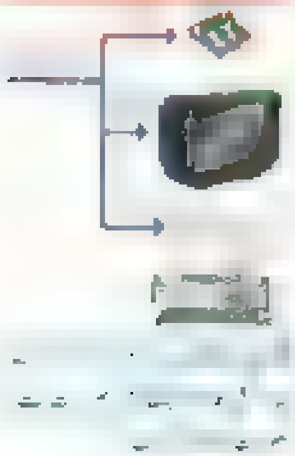


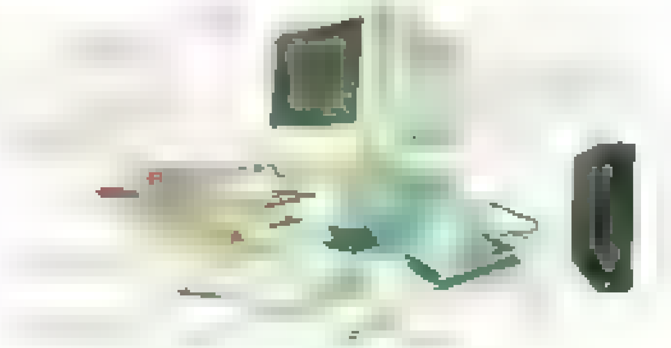
[illegible]

[illegible]

17.7 COMPUTER

[illegible] 10.17 [illegible]





[illegible] 10.17 [illegible]

ہارڈ ویئر کمپیوٹر کے وہ حصے ہیں جنھیں آپ دیکھ سکتے ہیں اور مس کر سکتے ہیں۔ ان میں CPU، مونیٹر، کی بورڈ، ماؤس اور پرنٹر وغیرہ شامل ہیں۔

سینٹرل پروسیسنگ یونٹ (CPU) سب سے اہم [illegible] ہے [illegible] چوکور [illegible] شکل کی چپ ہوتی ہے جسے مائیکرو پروسیسر کہتے ہیں۔ CPU کمپیوٹر کا دماغ [illegible] کمپیوٹر کا [illegible] حصہ ہے جو مخصوص ہدایات کے مطابق حسابی [illegible] عمل [illegible] جاتا ہے۔

سوفٹ ویئر ہدایات یا پروگرامز کا مجموعہ ہے جو [illegible] کا [illegible] حاصل کرنے کے لیے [illegible] رہتا ہے۔ سوفٹ ویئر [illegible] پروسیسنگ [illegible] کی مدد سے آپ [illegible] ہیں۔ آپریٹنگ سسٹم (OS) [illegible] سوفٹ ویئر ہے جو آپ کے کمپیوٹر اور اس سے منسلک ایکسیسریز کو منظم کرتا ہے۔ ونڈوز (Windows) اور لینکس (Linux) [illegible] آپریٹنگ سسٹم ہیں۔

کمپیوٹر ہماری روزمرہ زندگی میں بہت اہمیت کا حامل ہے۔ [illegible] اور رپورٹ لکھنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ہوٹلوں میں کمپیوٹر [illegible] اور اکاؤنٹس کی خدمات [illegible] کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ [illegible] کمپیوٹر [illegible] پرنٹنگ اور [illegible] کے لیے استعمال [illegible] کمپیوٹر ہماری [illegible] اور اس سے متعلق [illegible] سوالات [illegible] ہیں۔ [illegible] اور [illegible] کی [illegible] سے [illegible] ہیں۔ اسی طرح [illegible] کمپیوٹر کو موسم کی پیش گوئی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ آج کل [illegible] لیپ ٹاپ کمپیوٹر کی جگہ [illegible] لیپ ٹاپس (Laptops) [illegible] ہے۔ لیپ ٹاپس [illegible] ہونے کی وجہ سے ان کو آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جا سکتا ہے۔

شکل 17.11 [illegible]

17.8 انفارمیشن سٹوریج ڈیوائسز (INFORMATION STORAGE DEVICES)

سٹوریج ڈیوائسز کو کمپیوٹر میں انفارمیشن کو سٹور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ انفارمیشن سٹوریج ڈیوائسز مختلف اصولوں پر کام کرتے ہیں جن کی بنیاد [illegible] ٹیکنالوجی پر ہے۔

KB

MB

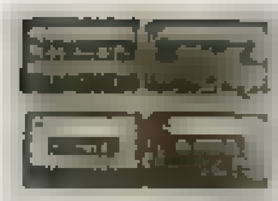
GB

پرائمری میموری Primary Memory

پرائمری میموری [illegible] (ICs) پر مشتمل ہوتی ہے [illegible]
[illegible] (ROM) [illegible]
میموری (RAM) [illegible]
[illegible] میموری ختم ہو جاتی ہے۔

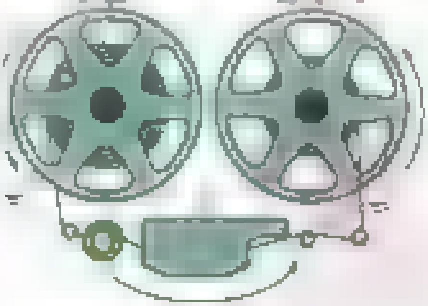
سیکنڈری سٹوریج ڈیوائسز Secondary Storage Devices

[illegible]



آڈیو اور ویڈیو کیسٹس Audio and Video Cassettes

[illegible] شکل 17.13 [illegible]



شکل 17.13 [illegible]

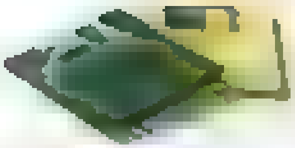
[illegible]

ہے۔ اس طرح ساؤنڈ ایک خاص میگنیٹک پیٹرن کی شکل میں ٹیپ پر محفوظ ہو جاتی ہے۔ اس ٹیپ سے دوبارہ ساؤنڈ پیدا کرنے کے لیے ٹیپ کو ایک پلے بیک ہیڈ (Playback head) کے سامنے سے گزارا جاتا ہے۔ ٹیپ کی میگنیٹک فیلڈ کی تبدیلی سے ہیڈ کی کوائل میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے [illegible] ہیں۔ اس طرح محفوظ ہوئی [illegible] کے علاوہ کمپیوٹر میں بھی استعمال ہوتا ہے [illegible] میں تبدیل کر دیتا ہے۔ ویڈیو ٹیپ میں ساؤنڈ کے ساتھ تصویر بھی ریکارڈ کی جاتی ہے (شکل 17.14)۔

شکل 17.14 ویڈیو کیسٹ

میگنیٹک ڈسکس (Magnetic Discs)

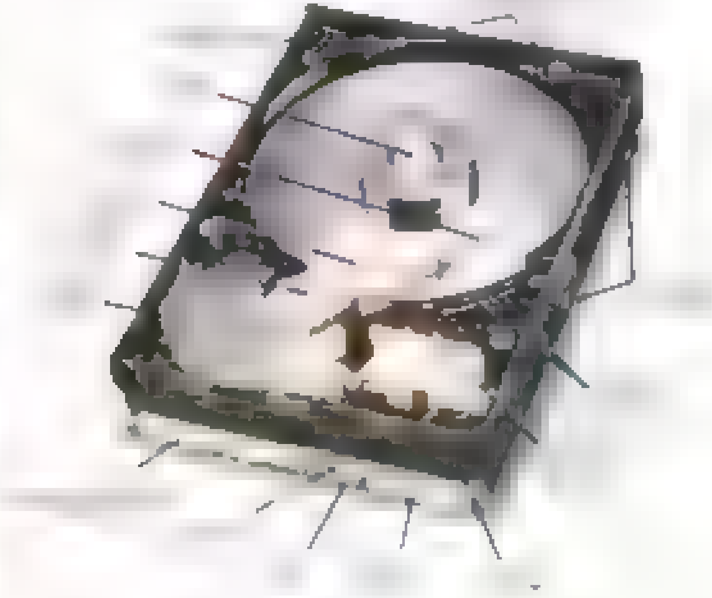
میگنیٹک ڈسکس کی مختلف اقسام ہیں [illegible] جن پر میگنیٹک میٹیریل کی تہہ چڑھی ہوتی ہے۔ [illegible] ریڈ رائٹ ہیڈ (read/write head) [illegible] ڈیٹا [illegible] محفوظ [illegible] میگنیٹک [illegible] ہوتی ہے [illegible] کمپیوٹر [illegible] شکل (17.15) [illegible] میگنیٹک [illegible] استعمال [illegible] فلاپی [illegible] کی صلاحیت [illegible] فلاپی ڈسک [illegible] میگنیٹک فیلڈ [illegible] مختصر مدت [illegible] استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ [illegible] میگنیٹک فیلڈ کی وجہ سے ڈیٹا بھی ضائع ہو جائے گا۔


شکل 17.15 فلاپی ڈسک

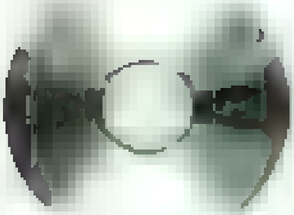
ہارڈ ڈسک (Hard Disc)

کمپیوٹر میں [illegible] ہارڈ ڈسک [illegible] ایک سخت [illegible] میگنیٹک [illegible]

ڈسک میں مسلسل اور تیزی سے گھومتی ہے (شکل 17.16)۔ [illegible]
[illegible] ایک [illegible] مشتمل ہوتی ہے جس پر [illegible]
آرم (Moveable arm) سے منسلک ریڈ/رائٹ (Read/Write) [illegible]
جاتا ہے۔



شکل 17.16 [illegible]

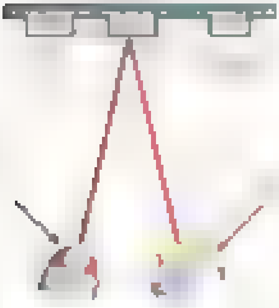


شکل 17.17 کمپیکٹ ڈسک (CD)

کمپیکٹ ڈسک (Compact Disc)

یہ پلاسٹک کی ایک [illegible] سے بنی ہوئی [illegible] مشتمل [illegible]
سطح پر [illegible] کی [illegible] پر محفوظ ہوتا ہے جنہیں پٹس (Pits)
اور لینڈز (Lands) کہتے ہیں۔ [illegible] CD [illegible]
ہیں جبکہ [illegible] کے درمیان [illegible] ہے (شکل 17.18)۔

[illegible]
CD کی [illegible] مختلف مقدار میں [illegible]
اس مختلف مقدار کے [illegible]



شکل 17.18

1 [illegible]

[illegible] CD [illegible] 680 [illegible]
[illegible] CD [illegible] DVD [illegible] 17 [illegible]

فلیش ڈرائیو (Flash Drive)

[illegible] 17.19 [illegible]

[illegible] USB [illegible] Backups [illegible]

شکل 17.19 فلیش ڈرائیو

17.9 کمپیوٹر کا استعمال

(APPLICATIONS OF COMPUTER)

ورڈ پروسیسنگ (Word Processing)

[illegible] Document [illegible]

ڈیٹا مینجمنٹ، مونیٹرنگ اور کنٹرول

(Data Management, Monitoring and Control)

شکل 17.20

[illegible]

17.10 انٹرنیٹ (INTERNET)

[illegible]

[illegible] (شکل 17.21) [illegible]

انٹرنیٹ سروسز (Internet Services)

انٹرنیٹ کے ذریعے حاصل ہونے والی مرکزی خدمات یہ ہیں:

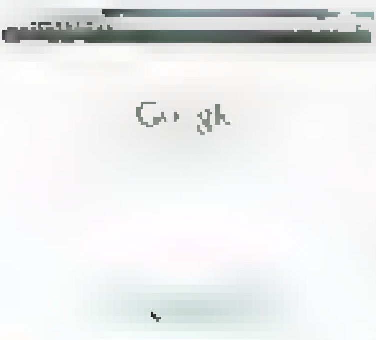
- ویب براؤزنگ (Web Browsing) [illegible] کرکے ویب پیج (Page) دیکھنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔
- ای میل (E mail) [illegible] وصول کرسکتے ہیں۔

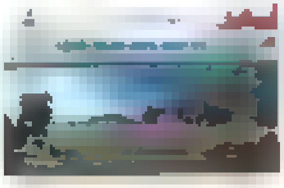
براؤزرز (Browsers)

[illegible] (Window) [illegible] (شکل 17.22) [illegible]

[illegible] ATM [illegible]

شکل 17.21 [illegible]





[illegible]
ذریعے کسی بھی شے کو تلاش کر سکتے ہیں۔

الیکٹرانک میل (Electronic Mail)

انٹرنیٹ کے تحت استعمال میں [illegible]
کسی بھی فعال ساخت [illegible]
ذریعے دوسرے لوگوں کے ساتھ [illegible]
[illegible]
ای میل کے کچھ فوائد [illegible]

فاسٹ کمیونیکیشن (Fast Communication)

ہم پیغامات دنیا میں کہیں بھی فوری طور پر بھیج سکتے ہیں۔

کاسٹ فری سروس (Cost Free Service)

[illegible]

آسان استعمال (Simple to Use)

[illegible]

زیادہ مؤثر (More Efficient)

ہم ایک ہی وقت میں بہت سے دوستوں یا لوگوں کو پیغام بھیج سکتے ہیں۔

ورسٹائل (Versatile)

تصاویر اور ڈاکومنٹس بھی ای میل کے ذریعے بھیجی جا سکتی ہیں۔ [illegible]

[illegible]

(i) [illegible]
(ii) [illegible]
(iii) [illegible]
(iv) [illegible]
(v) [illegible]
(vi) [illegible]
(vii) [illegible]

17.11 ICT [illegible]

(RISKS OF ICT TO SOCIETY AND ENVIRONMENT)

[illegible]

[illegible] (Theft) [illegible]

[illegible] (Copyright) [illegible]

[illegible]

[illegible] Password [illegible]

[illegible] (Key) [illegible] (ID) [illegible]

☆ [illegible]
انفارمیشن ٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible] CBS [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]
تبدیل کردیتا ہے۔

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ [illegible]

☆ کسی خاص مقصد یا ارادے کے لیے الگورتھم [illegible] پروگرامنگ کہلاتا ہے۔

[illegible]

مشقی سوالات

1۔ دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) کمپیوٹر پروگرامنگ میں الگورتھم کا مطلب ہے

(الف) کوئی بھی ڈیٹا (ب) [illegible]

(ج) پروسیسڈ ڈیٹا (د) [illegible]

(ii) [illegible]

(الف) مائیکرو ویو (ب) ریڈیو ویو

(ج) ساؤنڈ ویو (د) کوئی بھی استعمال ہو

(iii) کمپیوٹر کا بنیادی آپریشن ہے

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) لاجیکل آپریشن (د) الف اور ج دونوں

(iv) [illegible]

(الف) مانیٹر (ب) میموری

(ج) CPU (د) کنٹرول یونٹ

(v) [illegible]

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(vi) [illegible]

(الف) [illegible] (ب) [illegible]

(ج) [illegible] (د) [illegible]

(vii) ای میل کس شے کا مخفف ہے؟

(الف) ایمرجنسی میل (ب) [illegible] میل

(ج) الیکٹرانک میل (د) ایکسٹرنل میل

17.1 ڈیٹا اور انفارمیشن میں کیا فرق ہے؟

[illegible]

[illegible]

پرائمری میموری اور سیکنڈری میموری کے درمیان [illegible]

[illegible] انفارمیشن سٹور کرنے والے [illegible] استعمال بیان کریں۔

[illegible] ریڈیو ویو کی [illegible] کی مختصر وضاحت کریں۔

[illegible]

17.[illegible] کمپیوٹر سے کیا مراد ہے؟ [illegible] روزمرہ زندگی میں [illegible]

[illegible]

17.[illegible] ڈیٹا پروسیسنگ اور [illegible] کی اصطلاحات [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

17.[illegible] [illegible]

17.3 [illegible] میموری میں کیا فرق ہے؟

یونٹ 18

اٹامک اینڈ نیوکلیئر فزکس

طلبہ کے حاصلاتِ تعلم

اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ☆ ایٹم کی ساخت کو نیوکلیئس اور الیکٹرونز کے حوالے سے بیان کر سکیں۔
- ☆ نیوکلیئس [illegible]
- ☆ [illegible] Z [illegible] A [illegible]
- ☆ [illegible] کرتے ہیں اسے نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی کہا جاتا ہے۔
- ☆ [illegible]
- ☆ ریڈیو ایکٹیو ایمیشن کے لیے بیان کر سکیں
  - ان کی خصوصیات
  - [illegible]
  - ان کی [illegible] (Penetrating [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ [illegible] (Half life) [illegible]
- ☆ [illegible] Radioisotopes [illegible]
- ☆ [illegible] Fission [illegible] Fusion [illegible]
- ☆ [illegible] (Background radiations) [illegible]
- ☆ [illegible]
- ☆ ریڈیو ایکٹیو میٹیریلز کے خطرات بیان کر سکیں۔

طلبہ کی تحقیقی مہارت

[illegible]

مثال 18.1: کاربن کی علامت $^{13}_{6}C$ سے ظاہر کیا گیا ہے۔ اس کے نیوکلیس میں پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد معلوم کریں۔

حل: علامت سے ظاہر ہے کہ

پروٹونز کی تعداد = اٹامک نمبر = 6

نیوکلیونز کی تعداد = پروٹونز کی تعداد + نیوٹرونز کی تعداد = ماس نمبر = 13

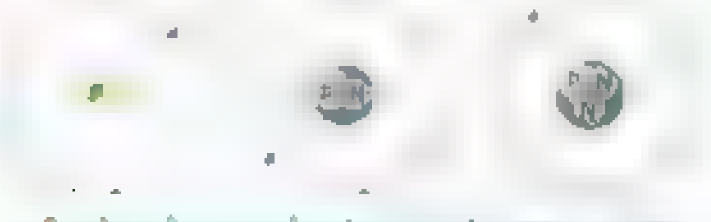
چونکہ پروٹونز کی تعداد 6 ہے اس لیے نیوٹرونز کی تعداد 7 ہوگی۔

یہ علامت کاربن-6 کا آئسوٹوپ ہے اور اسے $^{13}_{6}C$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

آئسوٹوپس (Isotopes)

کسی عنصر کے ایسے ایٹمز جن کا اٹامک نمبر یکساں ہو لیکن ان کے نیوکلیس میں موجود نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہو، آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔

شکل 18.2 میں ہائیڈروجن کے تین آئسوٹوپس دکھائے گئے ہیں۔ پروٹیم ($^{1}_{1}H$) کے نیوکلیس میں صرف ایک پروٹون ہوتا ہے جبکہ ڈیوٹیریم کے نیوکلیس میں ایک پروٹون اور ایک نیوٹرون ہوتا ہے ($^{2}_{1}H$)۔ ٹریٹیم ($^{3}_{1}H$) ایک پروٹون، دو نیوٹرونز اور ایک الیکٹران پر مشتمل ہے۔



شکل 18.2

18.2 قدرتی ریڈیو ایکٹیویٹی

NATURAL RADIOACTIVITY

ہنری بیکرل نے 1896ء میں حادثاتی طور پر دریافت کیا کہ یورینیم سالٹ سے نکلنے والی ریڈی ایشنز فوٹوگرافک پلیٹ کو متاثر کرتی ہیں۔ اس نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ ریڈی ایشنز گیس کو آیونائز (ionize) کرنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔

[illegible] Marie Curie [illegible]

[illegible] (Pierre) [illegible]

[illegible] (Polonium) [illegible] (Radium) [illegible]

[illegible]

نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی (Natural Radioactivity) ایک ایسا عمل ہے جس کے دوران کچھ غیر قیام پذیر نیوکلیائی سے قدرتی طور پر خود بخود ریڈی ایشنز خارج ہوتی رہتی ہیں۔

[illegible] شکل 18.3 [illegible]

ایسے ایلیمنٹس جن سے ریڈی ایشنز خارج ہوتی رہتی ہیں، ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس (Radioactive Elements) کہلاتے ہیں۔

[illegible]

57%

[illegible]

18.3 بیک گراؤنڈ ریڈی ایشنز (BACKGROUND RADIATIONS)

[illegible] (شکل 18.4) [illegible]

تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے اور ان کی بہت مختصر ہوتی ہیں

... سے کیمیائی پر مشتمل ہوتی ہیں۔

... (Muons) ... وغیرہ شامل ہیں۔

18.4 نیوکلیئر ٹرانس میوٹیشن

(NUCLEAR TRANSMUTATION)

... عنصر میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

ایسا عمل جس میں پیرنٹ (Parent) عنصر ... ڈاٹر (Daughter) نیوکلیائی میں تبدیل ہو جائے نیوکلیئر ٹرانس میوٹیشن کہلاتا ہے۔

... میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

1۔ الفا ڈیکے (Alpha Decay)

جنرل مساوات

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He + \text{انرجی}$$

پیرنٹ نیوکلیائی — ڈاٹر نیوکلیائی — α-پارٹیکل

مثال

$$^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + \text{انرجی}$$

ریڈیم — ریڈون — α-پارٹیکل

الفا ڈیکے کے دوران ... Z میں 2 اور A میں 4 کی کمی ہوتی ہے۔

2۔ بیٹا ڈی کے (Beta decay)

جنرل مساوات $^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e +$ انرجی

ڈاٹر نیوکلیس β - پارٹیکل پیرنٹ نیوکلیس

$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e +$ انرجی

[illegible]

بیٹا ڈی کے [illegible]

تبدیلی نہیں ہوتی۔

3۔ گیما ڈی کے (Gamma decay)

جنرل مساوات $^{A}_{Z}X^{*} \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma +$ انرجی

ڈاٹر نیوکلیس γ ۔ ریڈی ایشن پیرنٹ نیوکلیس

$^{60}_{27}Co^{*} \longrightarrow {}^{60}_{27}Co + \gamma +$ انرجی

ڈاٹر نیوکلیس γ ۔ ریڈی ایشن پیرنٹ نیوکلیس

گیما ریڈی ایشن کا اخراج [illegible]

α، β اور γ ریڈی ایشنز کی اہم خصوصیات

الفا پارٹیکلز [illegible] Helium [illegible]

[illegible] 2e [illegible]

[illegible]

بیٹا ریڈی ایشنز [illegible]

[illegible]

گیما ریڈی ایشنز [illegible] (Photons) [illegible]

[illegible]

[illegible]

آئیونائزنگ اثر (Ionization Effect)

[illegible]

[illegible]

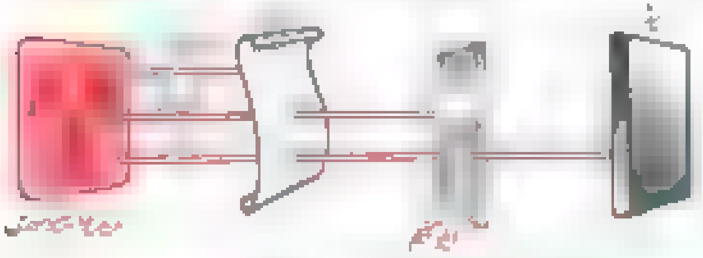
ہے (شکل 18.5)۔

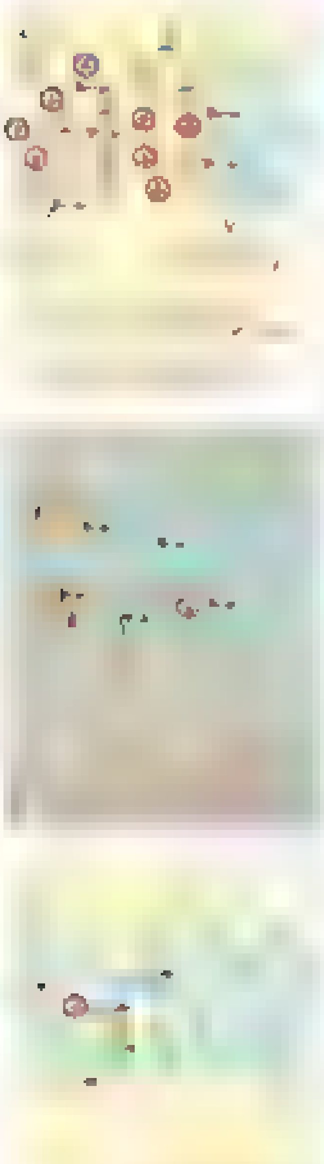
پینی ٹریٹنگ صلاحیت (Penetrating Ability)

[illegible]

[illegible]

[illegible] 18.6 [illegible]



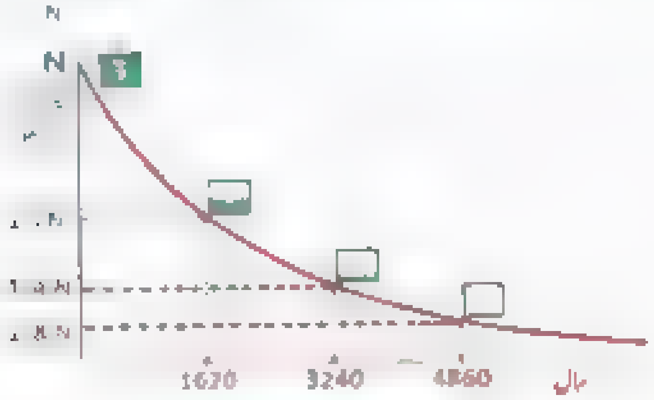


شکل 18.5 [illegible]

18.5 HALF LIFE AND ITS MEASUREMENT

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$

کی تعداد اصل نمبر کا $\frac{1}{4}$ ہو جائے گی۔ اس طرح $3T_{1/2}$ وقت کے بعد باقی بچ جانے والے ایٹمز کی تعداد $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2^3}=\frac{1}{8}$ اصل نمبر کا $\frac{1}{8}$ ہو جائے گی۔ لہٰذا T ہاف لائف کے بعد باقی رہ جانے والے ایٹمز کی تعداد اصل نمبر کا $\frac{1}{2^T}$ ہو جائے گی۔



اس سے پتہ چلتا ہے کہ کسی ریڈیو ایکٹو عنصر کے نمونے میں اصل ایٹمز کی تعداد N_o ہو تو T ہاف لائف کے بعد نمونے میں رہ جانے والے ایٹمز کی تعداد N مندرجہ ذیل مساوات سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

$$\text{T ہاف لائف کے بعد باقی ایٹمز} = \text{اصل ایٹمز} \times \frac{1}{2^T}$$

$$N = \frac{N_o}{2^T}$$

ریڈیو ایکٹیویٹی کے عمل کا تعلق کیمیکل ری ایکشن سے نہیں ہوتا۔ یہ ایک ایسا عمل ہے جس پر طبعی حالات جیسا کہ ٹمپریچر، پریشر، الیکٹرک یا میگنیٹک فیلڈ بھی اثر انداز نہیں ہوتے۔

مثال 18.2 کسی ریڈیو ایکٹو عنصر کے 15 دن کے بعد ریڈیو ایکٹو عنصر کے ایٹمز کی تعداد اصل ایٹمز کا $\frac{1}{8}$ رہ جاتی ہے۔ اس عنصر کی ہاف لائف ($T_{1/2}$) معلوم کریں۔

حل

$T_{1/2}$ = فرض کریں عنصر کی ہاف لائف

A_o = عنصر کے اصل ایٹمز کی تعداد

$\frac{A_o}{2}$ = ایک ہاف لائف کے بعد عنصر کے باقی ایٹمز کی تعداد

$\frac{A_o}{4}$ = دو ہاف لائف کے بعد عنصر کے باقی ایٹموں کی تعداد

$\frac{A_o}{8}$ = تین ہاف لائف کے بعد عنصر کے باقی ایٹموں کی تعداد

اس کا مطلب ہے کہ عنصر کی ایکٹیویٹی تین ہاف لائف کے بعد ابتدائی ایکٹیویٹی کے $\frac{1}{8}$ حصہ رہ جاتی ہے۔ لہٰذا

15 = ہاف لائف × ہاف لائف کی تعداد

$$3T_{1/2} = 15$$

$$T_{1/2} = \frac{15}{3} = 5 \text{ دن}$$

لہٰذا عنصر کی ہاف لائف 5 دن ہے۔

مثال 18.3 ریڈیو ایکٹیو عنصر کی ہاف لائف 40 منٹ ہے۔ ابتدائی کاؤنٹ ریٹ 1000 کاؤنٹس فی منٹ ہے۔ مندرجہ ذیل کاؤنٹ ریٹ حاصل کرنے کے لیے وقت معلوم کیجیے؟

(a) 250 کاؤنٹس فی منٹ

(b) 125 کاؤنٹس فی منٹ

(c) عنصر کی ایکٹیویٹی کا گراف بنائیے

حل: 1000 = ابتدائی کاؤنٹ ریٹ

کاؤنٹ ریٹ 1000 → 500 → 250 → 125

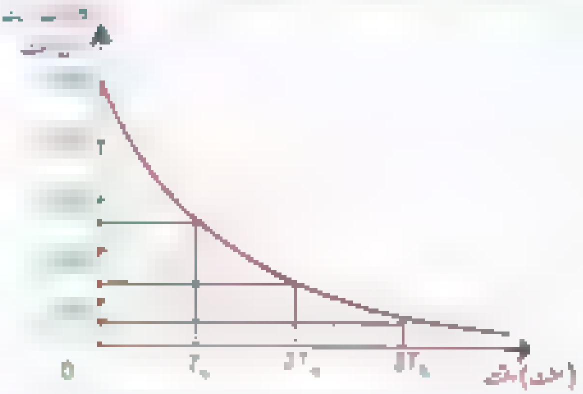
(a) ہم دیکھتے ہیں کہ کاؤنٹ ریٹ 1000 کاؤنٹس فی منٹ سے 250 کاؤنٹس فی منٹ تک کم ہونے کے لیے دو ہاف لائف کا وقت درکار ہوگا۔

پس درکار وقت $= 2 \times T_{1/2} = 2 \times 40 = 80$ منٹ

(b) کاؤنٹ ریٹ 1000 کاؤنٹس فی منٹ سے 125 کاؤنٹس فی منٹ تک کم ہونے کے لیے تین ہاف لائف کا وقت درکار ہوگا۔

یعنی درکار وقت $= 3 \times T_{1/2} = 3 \times 40 = 120$ منٹ

(c) مطلوبہ گراف شکل 18.8 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 18.8

18.6 ریڈیو آئسوٹوپس (RADIOISOTOPES)

ایسے عناصر جو قدرتی طور پر ریڈی ایشنز خارج نہیں کرتے، قیام پذیر عناصر کہلاتے ہیں۔

ریڈیو ایکٹو/قیام پذیر عنصروں کا ایٹمی نمبر 1 سے 82 تک ہوتا ہے۔ عام طور پر ایسے نیوکلیس جن کا ایٹمی نمبر 82 سے زیادہ ہوتا ہے قدرتی طور پر ریڈی ایشنز خارج کرتے ہیں اور غیر قیام پذیر نیوکلیس کہلاتے ہیں۔ یہ غیر قیام پذیر نیوکلیس ریڈی ایشنز خارج کرنے کے نتیجے میں دوسری قسم کے نیوکلیس میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔

قیام پذیر نیوکلیس کو بھی پروٹان، نیوٹران یا الفا پارٹیکلز کی بوچھاڑ سے غیر قیام پذیر بنایا جا سکتا ہے۔

اس طرح آرٹی فیشل (Artificial) طریقے سے بنائے جانے والے نیوکلیس کو ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس یا ریڈیو آئسوٹوپس کہتے ہیں۔

مصنوعی طریقے سے ریڈیو آئسوٹوپس بنانے کی چند مثالیں نیچے دی گئی ہیں۔

1۔ $^{1}_{0}n + ^{23}_{11}Na \longrightarrow ^{24}_{11}Na + \gamma$ - rays

نیوٹران — قیام پذیر سوڈیم — سوڈیم کا ریڈیو آئسوٹوپ

2۔ $^{4}_{2}He + ^{27}_{13}Al \longrightarrow ^{30}_{15}P + ^{1}_{0}n$

الفا پارٹیکل α — قیام پذیر ایلومینیم — فاسفورس کا ریڈیو آئسوٹوپ — نیوٹران

ریڈیو آئسوٹوپس کا استعمال (Uses of Radioisotopes)

ریڈیو آئسوٹوپس کو میڈیکل، انڈسٹری اور زراعت میں کئی کاموں کے لیے مختلف طریقوں سے استعمال کیا جاتا ہے۔ مختلف شعبہ جات میں ریڈیو آئسوٹوپس کے استعمال مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ ٹریسرز (Tracers)

ریڈیو ایکٹیو ٹریسرز ایسے کیمیکل کمپاؤنڈز ہیں جن میں ریڈیو آئسوٹوپ کی کچھ مقدار پائی جاتی ہے۔

یہ انسان کے جسم، جانوروں اور پودوں میں کیمیکل ری ایکشن کے میٹابولزم (Metabolism) کی وضاحت معلوم کرنے کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ یہ میڈیسن، صنعت اور زراعت کے شعبہ میں ٹریسرز کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر آیوڈین 131 تھائیرائیڈ گلینڈ میں آسانی سے جذب ہو جاتی ہے اور اس کی مدد سے تھائیرائیڈ گلینڈ کی تشخیص کی جاتی ہے۔ دماغ میں رسولی کی تشخیص کے لیے فاسفورس 32 استعمال ہوتا ہے۔ جسم کا متاثرہ حصہ آئسوٹوپس کی زیادہ مقدار جذب کرتا ہے جس سے متاثرہ حصے کا پتہ چلانے میں مدد ملتی ہے۔

صنعتی شعبوں میں مشینری کے خراب حصوں کی شناخت کے لیے یہ ٹریسرز استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ ان کی مدد سے تیل کے پائپ میں چھوٹے سوراخوں کو تلاش کیا جا سکتا ہے۔ مناسب ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ کو پائپ میں داخل کیا جاتا ہے اور پائپ کا متاثرہ حصہ ایکٹیویٹی زیادہ ہونے کی وجہ سے باآسانی شناخت کر لیا جاتا ہے۔ زراعت کے شعبہ میں ریڈیو فاسفورس 32 کو یہ پتہ چلانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے کہ پودا کتنی مقدار میں فاسفیٹ جذب کرتا ہے جو کہ پودوں کی نشوونما کے لیے ایک اہم جز ہے (شکل 18.9)۔

شکل 18.9: پودوں پر تحقیق کے لیے استعمال ہونے والی ریڈیو ایکٹیو فاسفورس کی مقدار ... پودوں کی نشوونما کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

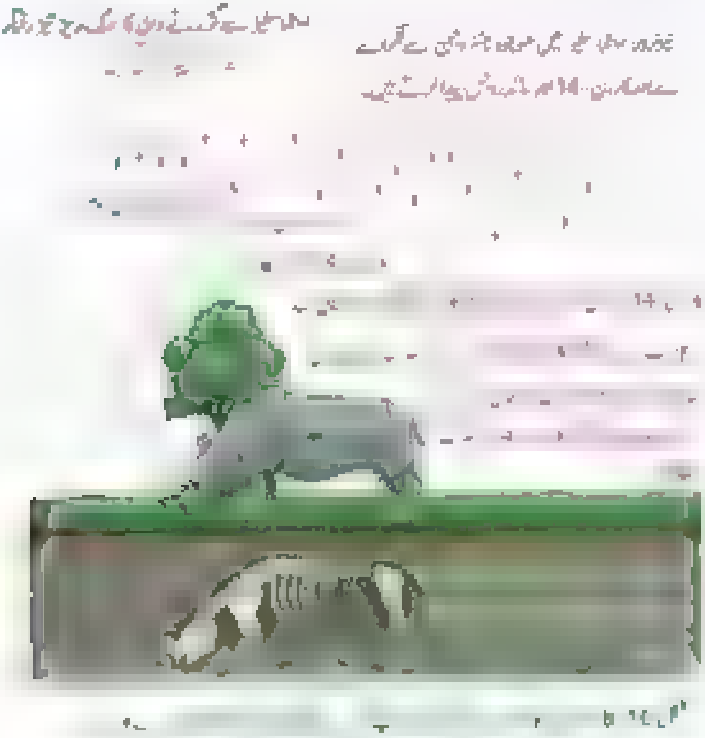
2۔ میڈیکل ٹریٹمنٹ (Medical Treatment)

مختلف بیماریوں کے علاج کے لیے ریڈیو آئسوٹوپس بطور میڈیسن کے طور پر بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر ریڈیو ایکٹیو کوبالٹ-60 کینسر، رسولی اور ٹیومر (Tumor) کے علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ریڈی ایشن تھراپی میں کینسر زدہ خلیات اور بیمار ٹشوز تباہ کی جاتی ہیں۔

3۔ کاربن ڈیٹنگ (Carbon Dating)

سبز پودوں میں ریڈیو ایکٹیو کاربن 14 کی معمولی سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ سبز پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کرتے ہیں اور اس سے کچھ مقدار ریڈیو ایکٹیو ہوتے ہیں۔ جانور ان

پودے کو بطور خوراک استعمال کرتے ہیں۔ جانوروں سے ریڈیو ایکٹیو کاربن 14 انسانوں میں بھی منتقل ہو جاتی ہے (شکل 18.10)۔



جب پودے مر جاتے ہیں تو ان میں موجود ریڈیو کاربن-14 کے ٹوٹنے کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ کاربن-14 کی ہاف لائف 5730 سال ہے۔ زندہ اور مردہ پودے میں کاربن-14 کی ایکٹیویٹی کا موازنہ کر کے اس کی عمر کا تعین کیا جاتا ہے۔ زندہ پودے میں کاربن 14 کی ایکٹیویٹی تقریباً مستقل رہتی ہے جبکہ مردہ پودے میں اس کی ایکٹیویٹی مستقل نہیں ہوتی۔ چنانچہ سائنسدان قدیم اشیا کی ایکٹیویٹی کی پیمائش کر کے ان کی عمر کا تعین کر سکتے ہیں۔

کچھ دیگر آئسوٹوپس بھی ریکارڈ شیا کے نمونوں (Specimen) کی عمر کا اندازہ لگانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ چٹانوں میں غیر قیام پذیر پوٹاشیم آئسوٹوپ (K-40) شامل ہوتا ہے۔ یہ ٹوٹ کر قیام پذیر آرگان کے عنصر (Ar 40) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کی ہاف لائف 2.4×10^9 سال ہے۔ چٹانوں کی عمر کا اندازہ K 40 اور

Ar-40 کی مقدار کا موازنہ کر کے لگایا جا سکتا ہے۔

مثال 18.4 ایک فوسل ہڈی میں C 14 اور C-12 کی نسبت موجودہ ہڈی میں پائی جانے والی نسبت کا $\frac{1}{4}$ ہے۔ اگر C 14 کی ہاف لائف 5730 سال ہو تو فوسل کی عمر کیا ہوگی؟

حل: چونکہ C 12 اور C 14 کی نسبت چوتھائی ہوتی ہے جس سے دو ہاف لائف ظاہر ہوتی ہیں۔

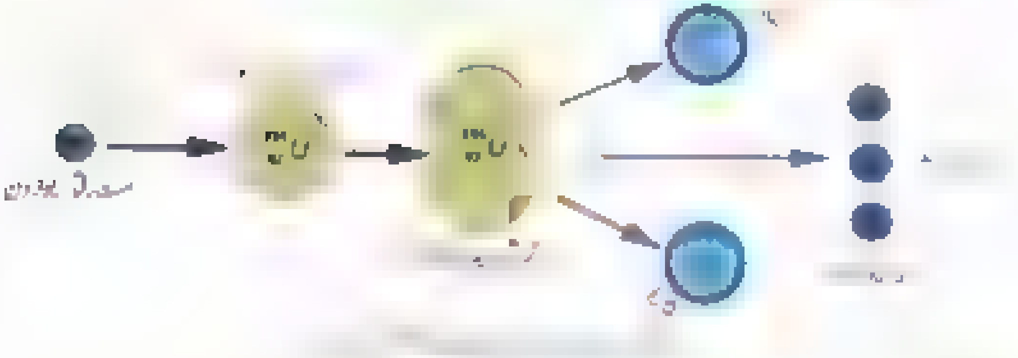
ہاف لائف × ہاف لائف کی تعداد = فوسل کی عمر

لہٰذا 11460 سال = 2 × 5730 = فوسل کی عمر

18.9 فشن ری ایکشن (FISSION REACTION)

اگر یورینیم کے بھاری نیوکلیس (U-235) پر سست رفتار (کم انرجی) نیوٹرونز کی بوچھاڑ کی جائے تو یورینیم کا نیوکلیس سست رفتار نیوٹرونز کو جذب کر کے دو حصوں میں ٹوٹ جاتا ہے۔ یہ ری ایکشن نیوکلیئر فشن ری ایکشن کہلاتا ہے۔

فشن ری ایکشن کو (شکل 18.11) میں دکھایا گیا ہے۔



فشن ری ایکشن میں بہت زیادہ انرجی خارج ہوتی ہے۔ اس ری ایکشن کو درج ذیل مساوات سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{236}_{92}U^{*} \rightarrow X + Y + \text{نیوٹرونز}$$

سست نیوٹرون — قیام پذیر یورینیم — غیر قیام پذیر یورینیم — ذرات / چھوٹے ٹکڑے

(U^* 236) یورینیم کی درمیانی حالت ہے جو غیر قیام پذیر ہے اور یہ سیکنڈ سے بھی کم وقت تک برقرار رہتی ہے۔ کچھ سیکنڈز کے بعد U^* 236 ٹوٹ کر دو چھوٹے ٹکڑوں X اور Y میں تقسیم ہو جاتا

[illegible]

نیوٹران ... کی انرجی کا ایک اہم ذریعہ ہے جو ... میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ہے، جنھیں فشن فریگمنٹس (Fission fragments) کہا جاتا ہے۔ 1939ء میں اوٹو ہان اور سٹراس مین (Strassman) نے سب سے پہلے نیوکلیئر فشن کا مشاہدہ کیا تھا۔ اس مشاہدہ میں یورینیم سست رفتار کم انرجی نیوٹرون کو جذب کر کے تقریباً دو برابر نیوکلیائی ٹکڑوں میں تقسیم ہو گیا تھا۔

ان کے ٹوٹنے کو مندرجہ ذیل مساوات سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n$$

سست نیوٹران　　یورینیم　　بیریم　　کرپٹان

یورینیم فشن کے عمل کے دوران دو یا تین نیوٹرون خارج ہوتے ہیں۔ ایک فشن ری ایکشن کے دوران اوسطاً 2.47 نیوٹرون خارج ہوتے ہیں۔

فشن ری ایکشن میں سے حاصل ہونے والے نیوکلیائی اور نیوٹرونز کا کل ماس ابتدائی نیوکلیس کے ماس سے کم ہوتا ہے۔ ماس میں یہ فرق آئن سٹائن کی ماس انرجی مساوات ($E = mc^2$) کی رو سے انرجی کے اخراج کا باعث بنتا ہے۔ ایک فشن ری ایکشن میں تقریباً 200 MeV انرجی خارج ہوتی ہے جو کیمیکل ری ایکشن کے نتیجے میں حاصل ہونے والی انرجی سے کہیں زیادہ ہے۔ مثال کے طور پر ایک ٹن کوئلہ جلانے سے 3.6×10^{10} J انرجی حاصل ہوتی ہے۔ جبکہ ایک کلوگرام یورینیم 235 کے فشن ری ایکشن سے 6.7×10^{13} J انرجی ملتی ہے۔

ہم پڑھ چکے ہیں کہ یورینیم-235 کے فشن ری ایکشن کے دوران دو سے تین نیوٹرون خارج ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک نیوٹرون مزید نیوکلیائی کے ساتھ عمل کر کے مزید 2 سے 3 نیوٹرون خارج کرے گا۔ اس سے نیوٹرونز کی تعداد میں اضافہ ہوتا جائے گا اور ری ایکشن مزید تیز ہو جائے گا۔ ایسے عمل کو چین ری ایکشن (Chain reaction) کہتے ہیں (شکل 18.12)۔

مشاہدہ سے پتہ چلتا ہے کہ اگر چین ری ایکشن کو کنٹرول نہ کیا جائے تو یہ ری ایکشن بہت تیزی سے وقوع پذیر ہوتا ہے جس کے نتیجے میں بے پناہ دھماکہ کی صورت میں انرجی کی بہت بڑی مقدار خارج ہو سکتی ہے۔ نیوکلیئر ری ایکٹر میں چین ری ایکشن کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔ نیوکلیئر ری ایکٹر سے جو انرجی حاصل ہوتی ہے اس کو کارآمد مقاصد کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ نیوکلیئر ری ایکٹر میں خود کار کنٹرول نیوکلیئر ری ایکشن کے لیے فشن ری ایکشن میں خارج ہونے والے زائد نیوٹرونز کو بورون یا کیڈمیم کی راڈز کے ذریعے جذب کر لیا جاتا ہے۔

عنصر	آئسوٹوپ	ہاف لائف	شعاعیں
ہائیڈروجن	$^{3}_{1}H$	12.3 سال	β
کاربن	$^{14}_{6}C$	5730 سال	β
کوبالٹ	$^{60}_{27}Co$	30 سال	β, γ
آیوڈین	$^{131}_{53}I$	8.07 دن	β, γ
لیڈ	$^{212}_{82}Pb$	10.6 گھنٹے	β
پولونیم	$^{194}_{84}Po$	0.7 سیکنڈ	α
پولونیم	$^{210}_{84}Po$	138 دن	α, γ
یورینیم	$^{235}_{92}U$	7.1 x 10^{8} سال	α, γ
یورینیم	$^{238}_{92}U$	4.51 x 10^{9} سال	α, γ
پلوٹونیم	$^{236}_{94}Pu$	2.85 سال	α
پلوٹونیم	$^{242}_{94}Pu$	3.79 x 10^{5} سال	α, γ

18.8 نیوکلیئر فیوژن NUCLEAR FUSION

ایسا عمل جس میں دو چھوٹے نیوکلیائی مل کر ایک بھاری نیوکلیس بناتے ہیں، نیوکلیئر فیوژن کہلاتا ہے۔

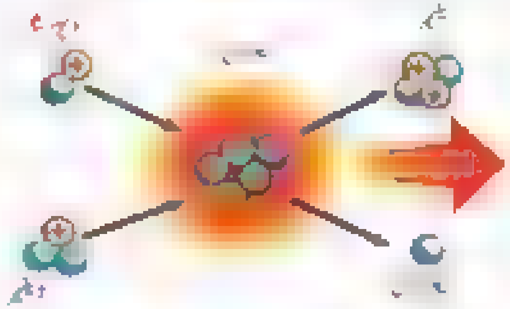
فیوژن ری ایکشن میں نئے بننے والے نیوکلیس کا ماس ابتدائی نیوکلیائی کے ماس سے کم

ہوتا ہے۔ یہ فرق ماس، انرجی مساوات کی رو سے انرجی کے اخراج کا باعث بنتا ہے۔ اگر ایک ڈیوٹیریم اور ایک ٹریٹیم کے نیوکلیئس کو آپس میں ملایا جائے تو ہیلیم کا نیوکلیئس یا الفا پارٹیکل بنتا ہے۔ اس عمل کو درج ذیل مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جا سکتا ہے

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + \text{انرجی}$$

ڈیوٹیریم ٹریٹیم ہیلیم

فیوژن ری ایکشن کو درج ذیل تصویر کی مدد سے بھی سمجھا جا سکتا ہے



تصور کیا جاتا ہے کہ سورج اور ستاروں میں موجود ہائیڈروجن کے نیوکلیائی جب فیوژن کے ذریعے ہیلیم کے نیوکلیائی میں تبدیل ہوتے ہیں تو اس کے نتیجے میں بہت زیادہ مقدار میں انرجی خارج ہوتی ہے۔ سورج کے مرکز کا ٹمپریچر تقریباً 20 ملین کیلون ہے۔ یہ ٹمپریچر فیوژن ری ایکشن کے لیے سازگار ہے۔ چار ہائیڈروجن نیوکلیائی مل کر ایک ہیلیم کا نیوکلیئس بناتے ہیں۔ اس دوران 25.7 MeV انرجی خارج ہوتی ہے۔

[illegible]

18.9 ریڈی ایشن کے خطرات اور حفاظتی تدابیر

اگرچہ ریڈی ایشنز کا استعمال میڈیکل، صنعت اور زراعت کے لیے بے حد کارآمد ہے لیکن اگر ریڈی ایشنز کا استعمال احتیاط سے نہ کیا جائے تو یہ نقصان کا موجب بن سکتی ہیں۔ ریڈیو ایکٹیو عناصر نیوکلیئر ری ایکٹرز، نیوکلیئر پاور پلانٹ، نیوکلیئر پاور سب میرینز (Submarines) اور کئی دوسری جگہوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان ریڈی ایشنز کی بہت زیادہ مقدار (Dose) لینے سے یا طویل وقت کے لیے تھوڑی مقدار سے انسانی زندگی پر جو برے اثرات مرتب ہوتے ہیں درج ذیل ہیں

(i) تیز اور کم ریڈی ایشنز جلد کو جلا دیتی ہیں۔ جس کی وجہ سے جلد سرخ ہو جاتی ہے

اولاد پیدا نہیں ہوتی۔

(ii) ریڈی ایشنز بانجھ پن کا سبب بن سکتی ہیں۔

(iii) ریڈی ایشنز انسانوں اور پودوں میں جینیٹک (Genetic) تبدیلی کا باعث بنتی ہیں۔ اس تبدیلی کی وجہ سے پیدا ہونے والے بچوں کی شکل و صورت میں خرابی پیدا ہو سکتی ہے۔

(iv) بلڈ کینسر یا لیوکیمیا (Leukemia) ایٹمی ریڈی ایشنز سے ہونے والی بیماری کا باعث بنتی ہیں۔

(v) ریڈی ایشنز موتیے یا آنکھوں میں پانی آنے کا باعث بنتی ہیں۔

روس میں چرنوبل (Chernobyl) کے مقام پر ہونے والے ایٹمی حادثے کی وجہ سے وہاں کی مقامی آبادی کو بہت تباہی کا سامنا کرنا پڑا اور وہاں چند کلو میٹر تک کے علاقے میں ہوئے درخت بھی جل گئے۔ اس حادثے سے مقامی آبادی کو بری طرح متاثر کیا اور لوگوں کو علاقہ چھوڑ کر جانے پر مجبور ہونا پڑا۔ مکانوں اور مویشیوں کو بھی نقصان پہنچا۔ اس حادثے سے کئی ملین ڈالر کا نقصان ہوا۔ کیونکہ زمین بنجر ہو گئی اور مویشیوں کی بڑی تعداد کو ختم کرنا پڑا۔

کیونکہ ہم ریڈی ایشنز کو اپنی آنکھوں سے نہیں دیکھ سکتے اس لیے ریڈی ایشن کے مضر اثرات سے بچنے کے لیے ہمیں احتیاطی تدابیر پر عمل کرنا چاہیے۔ چند ریڈی ایشن کا سامنا کرنے کے لیے احتیاطی تدابیر درج ذیل ہیں۔

(i) ریڈی ایشن کے سورس کو چمٹے اور فورسیپ (Forceps) سے پکڑنا چاہیے۔

(ii) ریڈی ایشن کے تجربات کرنے والے لوگوں کو دستانے (Gloves) کا استعمال کرنا چاہیے اور تجربے کے بعد ہاتھوں کو احتیاط سے دھونا چاہیے۔

(iii) تمام ریڈیو ایکٹیو سورسز (Sources) کو سیسے (Lead) کے ڈبوں میں رکھنا چاہیے۔

(iv) ریڈی ایشن سورس کو کسی بھی شخص کی طرف نہیں رکھنا چاہیے۔

(v) ریڈیو ایکٹو طور پر حساس علاقوں میں بار بار جانے سے اجتناب کرنا چاہیے۔

☆ ایٹم کے دو حصے ہیں۔ ایک مرکزی حصہ نیوکلیئس کہلاتا ہے جو پروٹونز اور نیوٹرونز پر مشتمل ہوتا ہے جن کو مجموعی طور پر نیوکلیونز کہتے ہیں۔
پروٹون پر مثبت چارج اور الیکٹرون پر منفی چارج ہوتا ہے۔ الیکٹرونز نیوکلیئس کے گرد دائروی مداروں (Circular orbits) میں گھومتے ہیں۔

☆ نیوکلیئس میں موجود پروٹونز کی تعداد کو اٹامک نمبر کہا جاتا ہے اور اسے Z سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

☆ نیوکلیئس میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو ماس نمبر کہتے ہیں اور اسے حرف A سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

☆ ایسے ایلیمنٹس جن کے اٹامک نمبر یکساں ہوں لیکن ماس نمبر مختلف ہوں، آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔

☆ ایسے ایلیمنٹس جن کا اٹامک نمبر 82 سے زیادہ ہو قدرتی طور پر غیر قیام پذیر ہوتے ہیں۔ ان ایلیمنٹس کے نیوکلیئس قدرتی طور پر ٹوٹ کر
دوسرے ایلیمنٹس میں تبدیل ہونے کے عمل کو ریڈیو ایکٹیویٹی کہا جاتا ہے اور ایسے ایلیمنٹس کو ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہتے ہیں۔

☆ ریڈیو ایکٹیویٹی ایک بے ترتیب عمل ہے جس پر درجہ حرارت اور دباؤ وغیرہ کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

☆ کسی ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کی ہاف لائف وہ وقت ہے جس میں اس کے ایٹمز کی تعداد آدھی رہ جاتی ہے۔

☆ چٹانوں، مٹی اور پانی میں موجود ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن کا باعث ہیں۔

☆ نیوکلیئر ری ایکشن ایک ایسا عمل ہے جس میں غیر قیام پذیر ایلیمنٹس کے نیوکلیائی چھوٹے نیوکلیائی میں تبدیل ہوتے
ہیں۔ اس عمل کے دوران بڑی انرجی خارج ہوتی ہے۔

☆ کسی بھاری نیوکلیئس کا [illegible] سے نیوکلیائی میں ٹوٹنا جس سے بڑی مقدار میں انرجی خارج ہو، فشن ری ایکشن کہلاتا ہے۔

☆ ایسا عمل جس میں دو چھوٹے نیوکلیائی مل کر ایک بڑا نیوکلیئس بناتے ہیں، نیوکلیئر فیوژن ری ایکشن کہلاتا ہے۔

☆ ایسے آئسوٹوپس جن میں سے ریڈی ایشنز خارج ہوں، ریڈیو آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔ یہ مختلف مقاصد کے لیے جیسا کہ میڈیسن،
زراعت اور صنعت میں استعمال ہوتے ہیں۔

☆ مردہ اور جاندار [illegible] میں کاربن-14 کی ریڈیو ایکٹیویٹی کے [illegible] سے عمر کا تعین کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ کو
کاربن ڈیٹنگ کہتے ہیں۔

کثیر الانتخابی سوالات

1. دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) جب ایٹمز ایک ہی ایلیمنٹ کے ہوتے ہیں جن کا مختلف ہوتا ہے

(الف) اٹامک ماس (ب) اٹامک نمبر

(ج) پروٹونز کی تعداد (د) الیکٹرونز کی تعداد

(ii) یورینیم کا ایک آئسوٹوپ $^{238}_{92}U$ ہے۔ اس آئسوٹوپ میں نیوٹرونز کی تعداد ہے

(الف) 92 (ب) 146

(ج) 238 (د) 330

(iii) درج ذیل ریڈی ایشنز میں سے کون سی کم ترین پینیٹریٹنگ پاور رکھتی ہے؟

(الف) بیٹا پارٹیکل (ب) گیما ریز

(ج) الفا پارٹیکل (د) تمام میں داخل ہونے کی صلاحیت ایک جیسی ہوتی ہے

(iv) جب ایک نیوکلیس ایک بیٹا پارٹیکل خارج کرتا ہے تو اس کا اٹامک نمبر کیا ہو جاتا ہے؟

(الف) ایک بڑھ جائے گا (ب) تبدیل نہیں ہوگا

(ج) دو کم ہو جائے گا (د) ایک کم ہو جائے گا

(v) ایک مخصوص آئسوٹوپ کی ہاف لائف ایک دن ہے۔ دو دن کے بعد اس آئسوٹوپ کی مقدار کتنی ہوگی؟

(الف) آدھی ہو جائے گی (ب) ایک چوتھائی

(ج) $\frac{3}{4}$ (د) ان میں سے کوئی بھی نہیں

(vi) جب یورینیم (92 پروٹانز) ایک الفا پارٹیکل خارج کرتا ہے تو نئے نیوکلیس میں پروٹانز کی تعداد کتنی ہوگی؟

(الف) 89 (ب) 90

(ج) 91 (د) 93

(vii) سورج کس عمل سے اپنی توانائی حاصل کرتا ہے؟

(الف) نیوکلیئر فشن سے (ب) نیوکلیئر فیوژن سے

(ج) گیس کے جلنے سے (د) کیمیکل ری ایکشن سے

(viii) جب ایک ہیوی نیوکلیس دو ہلکے نیوکلیائی میں تقسیم ہوتا ہے تو اس عمل میں

(الف) نیوکلیئر انرجی خارج ہوگی (ب) نیوکلیئر انرجی جذب ہوگی

(ج) کیمیکل انرجی خارج ہوگی (د) کیمیکل انرجی جذب ہوگی

(ix) کاربن ڈیٹنگ کس اصول پر مبنی ہے؟

(الف) پودے اور جانور کاربن 14 خارج کرتے ہیں

(ب) جب پودے اور جانور مر جاتے ہیں تو وہ کاربن 14 کا استعمال ترک کر دیتے ہیں

(ج) ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار برابر رہتی ہے

(د) جب پودے اور جانور مر جاتے ہیں تو وہ کاربن 14 جذب کرتے ہیں

10.1 اٹامک ماس اور اٹامک ماس نمبر میں کیا فرق ہے؟ مثالوں کی مدد سے وضاحت کیجیے۔

10.2 ریڈیو ایکٹیویٹی کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟ وجہ بیان کیجیے کہ کیوں کچھ آئسوٹوپس ریڈیو ایکٹیو ہوتے ہیں اور کچھ آئسوٹوپس ریڈیو ایکٹیو نہیں ہوتے۔

10.3 آپ آرٹیفیشل طریقے سے ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کس طرح بنا سکتے ہیں؟ مثال سے وضاحت کیجیے۔

10.4 تین بنیادی ریڈیو ایکٹیو شعاعیں کون کون سی ہیں؟ یہ ایک دوسرے سے کس طرح مختلف ہیں؟

10.5 پولونیم ($^{210}_{84}Po$) ایک ... ہے ... کی ڈیکے کی مساوات ... لکھتا ہے۔

10.6 مثال سے واضح کیجیے کہ ریڈیو ایکٹیو ڈیکے کے دوران ایٹم کس طرح تبدیل ہوتا ہے۔

10.7 ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ کی ہاف لائف سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں۔

10.8 کیا ریڈیو ایکٹیویٹی ایک خود بخود (Spontaneous) عمل ہے؟ ایک سادہ ... سے وضاحت کریں۔

10.9 بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن سے کیا مراد ہے؟ بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن کے ذرائع کے نام بتائیے۔

10.10 ریڈیو آئسوٹوپس کی میڈیسن، صنعت اور تحقیق میں استعمال کی ... بتائیے۔

10.11 ریڈی ایشن سے ہونے والے خطرات اور ان سے بچاؤ کی حفاظتی تدابیر بیان کریں۔

10.12 درج ذیل نیوکلیئر ری ایکشن کو مکمل کریں۔

$$^{235}_{92}U + {}^{?}_{?}X \longrightarrow ? + 2\,^{1}_{0}n$$

یہ ری ایکشن فشن ہے یا فیوژن؟ واضح کریں۔

10.13 نیوکلیئر فشن کے مقابلے میں نیوکلیئر فیوژن ری ایکشن کیوں زیادہ ... ہے؟ مناسب مثال سے وضاحت کریں۔

10.14 نائٹروجن نیوکلیس ($^{14}_{7}N$) ... کاربن نیوکلیس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران ایک الیکٹران خارج ہوتا ہے۔ اس عمل کو مساوات سے ظاہر کریں۔

10.15 بتائیں کہ درج ذیل ریڈیو ایکٹیو ڈیکے میں کون سے ذرات خارج ہوتے ہیں

$$^{214}_{84}Po \longrightarrow ^{210}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

$$^{230}_{90}Th \longrightarrow ^{226}_{88}Ra + ^{4}_{2}He$$

$$^{234}_{91}Pa \longrightarrow ^{234}_{92}U + ^{0}_{-1}e$$

$$^{14}_{6}C \longrightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e$$

1. کیا ایک ہی عنصر کے مختلف [illegible] ہو سکتے ہیں؟
2. [illegible]
3. [illegible]
4. [illegible]
5. [illegible]
6. [illegible]
7. [illegible]
8. [illegible]
9. [illegible] $^{14}_{7}N$ [illegible] $^{15}_{7}N$ [illegible] $^{14}_{7}N$ [illegible]؟

$^{13}_{7}N$ [illegible] 29.2 [illegible] (1/16)

29.2 [illegible] باقی رہ جائے گا؟

[illegible] 60 [illegible] 5.25 [illegible] 26 [illegible] 60 [illegible] (1/32)

[illegible] 14 [illegible] 5730 [illegible] 14 [illegible] $\frac{1}{8}$ [illegible] (1.72×10^{4} سال)

[illegible] 99 [illegible] 6 [illegible] 36 [illegible] 200 [illegible] (3.12 mg)

[illegible] 10 [illegible] 368 [illegible] 23 [illegible] (40 [illegible])

ایک تجربہ میں ایک ریڈیو ایکٹیو عنصر کی [illegible]

[illegible]	400	200	100	50	25
[illegible]	0	2	4	6	8

کاؤنٹ ریٹ اور وقت (منٹ میں) کے درمیان گراف بنائیے۔ گراف کی مدد سے اس عنصر کی ہاف لائف معلوم کریں۔

(ہاف لائف 2 منٹ ہے)

18.7 ایک ریڈیو ایکٹیو عنصر کی ہاف لائف 1500 سال ہے۔ اس کی موجودہ ایکٹیویٹی 32000 کاؤنٹس فی گھنٹہ ہو تو اس کی ایکٹیویٹی کا اس حد تک گرنے کے لیے گراف بنائیں جس کے دوران اس کی ایکٹیویٹی موجودہ ایکٹیویٹی کا $\frac{1}{16}$ کتنا ہو جائے؟

18.8 ایک ریڈیو ایکٹیو عنصر کی ہاف لائف 4000 سال ہے۔ 0 تا 8 گھنٹوں کا کاؤنٹ ریٹ 270، 280، 300، 310، 285، 290، 305، 312 ہے۔ کاؤنٹ ریٹ میں یہ تبدیلی کس بات کی نشاندہی کرتی ہے؟ کاؤنٹ ریٹ اور وقت (گھنٹوں میں) کے درمیان گراف بنائیں۔ اس کا گراف سیدھی لائن کیوں بنتا ہے؟

[illegible] 4000 [illegible] 8 [illegible]

18.9 ایک غار میں پائی گئی راکھ (Ashes) کے نمونے میں کاربن 14 کی ایکٹیویٹی زندہ پودوں کے مقابلے میں $\frac{1}{8}$ ہے۔ راکھ کی عمر معلوم کریں۔

(17190 سال)

اصطلاحات

[illegible]

الٹراساؤنڈ — 20,000 Hz سے زیادہ فریکوئنسی کی ساؤنڈ ویوز۔

[illegible]

اوہم کا قانون	کسی کنڈکٹر سے بہنے والا کرنٹ اس کنڈکٹر کے اطراف میں موجود پوٹینشل ڈفرنس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے بشرطیکہ کنڈکٹر کی طبعی حالت تبدیل نہ ہو۔
ایمپیئر	کسی کنڈکٹر کے کراس سیکشن میں سے ایک سیکنڈ میں ایک کولمب چارج گزرنے کی شرح کے برابر کرنٹ کی مقدار۔
ایمپلی ٹیوڈ	کسی وائبریٹنگ جسم کا وسطی پوزیشن سے زیادہ سے زیادہ ڈسپلیسمنٹ۔
[illegible]	ایسا الیکٹریکل ڈیوائس جو کسی سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
[illegible]	الیکٹرونکس کی وہ شاخ جو ڈیٹا کو اینالاگ مقداروں کی شکل میں پروسیس کرتی ہے۔
[illegible]	ایسی مقداریں جو ایک تسلسل کے ساتھ بڑھتی یا کم ہوتی ہیں۔
[illegible]	ایسا ڈیوائس جو انسانی جسم کے مختلف اندرونی اعضا کی تشخیص کرنے اور دیگر میڈیکل مقاصد کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
[illegible]	ایسا حصہ جو پرنسپل ایکسز پر لینز کے سینٹر پر موجود ہوتا ہے۔
[illegible]	ایسا کرنٹ جس کی سمت وقت کے مساوی وقفوں میں باربار تبدیل ہوتی ہے۔
[illegible]	ساؤنڈ ریکارڈ کرنے والا ایک آلہ۔
[illegible]	سیمی کنڈکٹر کے ایسے الیکٹرونز جو کسی خاص ایٹم سے منسلک نہیں ہوتے اور کنڈکٹر کے اندر آزادانہ طور پر بے ترتیب انداز سے حرکت کرتے ہیں۔
[illegible]	ایسے اشخاص جن کی آنکھ کے ریٹینا میں کچھ کونز نہیں ہوتے یا کم ہوتے ہیں۔
بعید نظری	آنکھ کا وہ نقص جس کے باعث قریب کی چیزیں صاف دکھائی نہیں دیتیں۔
[illegible]	سائنس کی وہ شاخ جو روشنی سے متعلق ہے۔
[illegible]	ایک ہوائی اسٹیل جس کی طرف ... ہوتے ہیں۔
پاور آف لینز	فوکل لینگتھ (میٹرز میں) کی معکوس قیمت۔
[illegible]	مادے کی ایسی خصوصیت جس کی بنا پر ایک بھاری اور ایک ساکن جسم ... رکھتی۔
پرنسپل ایکسز	ایک سیدھی لائن جو سفیریکل مرر کے پول اور سینٹر آف کرویچر سے گزرتی ہے۔
پرنسپل فوکس	مرر یا لینز کے پرنسپل ایکسز پر ایک ایسا پوائنٹ جہاں پر پرنسپل ایکسز کے متوازی آنے والی ریز ملتی ہیں یا ملتی ہوئی دکھائی دیتی ہیں یا ریفلیکشن یا ریفریکشن کے بعد پھیلتی ہوئی دکھائی دیتی ہیں۔
پول	سفیریکل مرر کا درمیانی نقطہ۔
پیرالل سرکٹ	ایسا سرکٹ جس میں ہر رزسٹر کے اطراف وولٹیج ایک جیسا رہتا ہے۔
تھرمیونک ایمیشن	میٹل کی ایک گرم سطح سے الیکٹرونز کے خارج ہونے کا عمل۔
[illegible]	ایسا سگنل جو ... قسم کے ... کے گروپس ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی مقداروں کو ظاہر کرتا ہے۔
[illegible]	ٹرانسورس ویو میں میڈیم کے ذرات ویو کی پروپیگیشن کی سمت کے عموداً وائبریٹ کرتے ہیں۔
ٹرانسورس ویو	ایسی مکینیکل ویو جس میں میڈیم کے ذرات ویو کی اشاعت کی سمت کے عموداً وائبریٹ کرتے ہیں۔
ٹرانسفارمر	ایسا الیکٹریکل ڈیوائس جو آلٹرنیٹنگ وولٹیج کو بڑھانے یا کم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
جنریٹر	ایسا آلہ جو مکینیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔
دائیں ہاتھ کا اصول	ایک وائر کو دائیں ہاتھ میں اس طرح تھامیں کہ آپ کا انگوٹھا کرنٹ کی سمت کو ظاہر کرے تب آپ کے ہاتھ کی مڑی ہوئی انگلیاں وائر کے گرد میگنیٹک فیلڈ کو ظاہر کریں گی۔
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
ڈائریکٹ کرنٹ	ایسا کرنٹ جو ہمیشہ ایک ہی سمت میں بہتا ہے۔
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
ریفریکٹو انڈیکس	خلا میں روشنی کی سپیڈ اور میڈیم میں روشنی کی سپیڈ کی نسبت۔
ریڈیو آئسوٹوپس	[illegible] شعاعیں خارج کرتے ہیں۔
سادہ مائیکروسکوپ	ایک محدب لینز [illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
سولینائیڈ	تار کی ایک لمبی کوائل [illegible] پر مشتمل ہوتی ہے۔
سائیکل	[illegible]
سافٹ ویئر	[illegible]
[illegible]	[illegible]
سفیریکل مرر	[illegible]
سمپل ہارمونک موشن	[illegible]
ساؤنڈ	انرجی کی ایک شکل جو [illegible] ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتی ہے۔
[illegible]	[illegible]
ساؤنڈ کی انٹینسٹی	[illegible]
[illegible]	[illegible]
نیوکلیئر فشن	ایسا عمل جس میں [illegible] تقسیم ہو جاتا ہے اور انرجی کی بہت زیادہ مقدار خارج ہوتی ہے۔
فیوز	کرنٹ کنٹرول کرنے والا [illegible]

فلیش ڈرائیو	ایک چھوٹی سٹوریج ڈیوائس جو ڈیٹا کو ایک کمپیوٹر سے دوسرے کمپیوٹر میں لے جانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔
فلیمنگ کا بائیں ہاتھ کا اصول	بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، پہلی اور درمیانی انگلی کو باہم عموداً اس طرح پھیلائیں کہ پہلی انگلی میگنیٹک فیلڈ کو ظاہر کرے، درمیانی انگلی کرنٹ کو ظاہر کرے تو انگوٹھے کی سمت فورس کی سمت کو ظاہر کرے گی۔
فوکل لینتھ	پرنسپل فوکس اور پول کے درمیان فاصلہ۔
فریکوئنسی	ایک سیکنڈ میں ہونے والی وائبریشنز کی تعداد۔
[illegible]	[illegible]
نیوکلیئر فیوژن	ایسا عمل جس میں دو چھوٹے نیوکلیائی آپس میں مل کر ایک بڑے نیوکلیس میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور انرجی کی بہت زیادہ مقدار خارج ہوتی ہے۔
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

کریٹیکل اینگل	کثیف میڈیم میں وہ زاویہ جس کا لطیف میڈیم میں زاویہ ریفریکشن 90° ہو
کنونشنل کرنٹ	ایسا کرنٹ جو پوزیٹو چارج کی موشن کی وجہ سے بیٹری کے پوزیٹو ٹرمینل سے نیگیٹو ٹرمینل کی طرف بہتا ہے۔
کلوواٹ آور	ایک گھنٹے میں ایک کلوواٹ پاور سے حاصل ہونے والی انرجی کی مقدار۔
قریب نظری	آنکھ کا ایسا نقص جس کی وجہ سے دور کے اجسام واضح دکھائی نہیں دیتے۔
گیلوانومیٹر	ایک حساس الیکٹریکل ڈیوائس جو سرکٹ میں الیکٹرک کرنٹ کا پتہ چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
[illegible]	انڈیوسڈ کرنٹ کی سمت ہمیشہ اس کو پیدا کرنے والے سبب کی مخالفت کرتی ہے۔
[illegible]	ہزاروں انتہائی باریک فائبرز پر مشتمل کیبل جو معلومات کو روشنی کی شکل میں ترسیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔
[illegible]	ایسے ڈیجیٹل سرکٹس جو مختلف لاجک آپریشنز انجام دیتے ہیں۔
[illegible]	وہ ویوز جن میں میڈیم کے ذرات ویو کی سمت کے متوازی وائبریٹ کرتے ہیں۔
[illegible]	ساؤنڈ کی وہ خصوصیت جس سے بلند اور دھیمی آواز میں فرق کیا جاتا ہے۔
[illegible]	[illegible] کے درمیان فاصلہ۔
[illegible]	ایسی ویوز جن کے گزرنے کے لیے کسی میڈیم کی ضرورت ہو۔
[illegible]	میگنیٹ کے گرد وہ جگہ جس میں یہ دوسرے میگنیٹس یا میگنیٹک مادوں پر میگنیٹک فورس لگاتا ہے۔
[illegible]	وہ طریقہ کار جس میں الیکٹریکل انرجی کو [illegible] کی صورت میں منتقل کیا جاتا ہے۔
[illegible]	[illegible]
[illegible]	ایسا عمل جس میں کسی ایک کوائل میں کرنٹ کی مقدار تبدیل کرنے سے کسی دوسری کوائل میں کرنٹ انڈیوس ہو جاتا ہے۔
[illegible]	ایسے کنڈکٹرز جو اوہم کے قانون کی تصدیق نہیں کرتے۔
[illegible]	ایٹم کا مرکزی حصہ جس میں پروٹونز اور نیوٹرونز ہوتے ہیں۔
[illegible]	یونٹ پوزیٹو چارج کو ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ تک لانے میں کیا گیا ورک، ان دو پوائنٹس کے درمیان الیکٹرک پوٹینشل کی مقدار۔
[illegible]	ایسا الیکٹریکل ڈیوائس جو سرکٹ کے دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل ڈیفرینس کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
[illegible]	کمپیوٹر کے ذریعے کسی مسودے کو لکھنے، اس کی اغلاط درست کرنے اور ضرورت کے مطابق اس میں ترمیم کرنے اور اس کو ترتیب دینے کا عمل۔
[illegible]	کسی میڈیم میں پیدا ہونے والا خلل جو انرجی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتا ہے۔
[illegible]	دو مسلسل کرسٹس یا ٹرفس کے درمیان فاصلہ۔
[illegible]	آنکھ کی فوکل لینتھ کو تبدیل کرنے کی صلاحیت جس کی وجہ سے اجسام کی ریٹینا پر واضح امیج بنتی ہے۔
[illegible]	وہ وقت جس کے دوران کسی ریڈیو ایکٹو عنصر کے آدھے نیوکلیائی ڈی کے ہو کر تبدیل ہو جاتے ہیں۔
[illegible]	کمپیوٹر کے وہ حصے جن کو ہم دیکھ سکتے ہیں اور چھو سکتے ہیں۔

[illegible]	43
[illegible]	200
[illegible]	200
[illegible]	129
[illegible]	34
[illegible]	202
[illegible]	122
[illegible]	124
[illegible]	86
[illegible]	87
[illegible]	87
[illegible]	106
[illegible]	80
[illegible]	81
[illegible]	88
[illegible]	97
[illegible]	129
[illegible]	128
[illegible]	111
[illegible]	141
[illegible]	163
[illegible]	194
[illegible]	82
[illegible]	11
[illegible]	163
[illegible]	163
[illegible]	167
[illegible]	68
[illegible]	117
[illegible]	147
[illegible]	179
[illegible]	181
[illegible]	113
[illegible]	114
[illegible]	166
[illegible]	168
[illegible]	170
[illegible]	6
[illegible]	53
[illegible]	149
[illegible]	52
[illegible]	168
[illegible]	170
[illegible]	201
[illegible]	4
[illegible]	193
[illegible]	71
[illegible]	202
[illegible]	202
[illegible]	56
[illegible]	26
[illegible]	54
[illegible]	43
[illegible]	43
[illegible]	110
[illegible]	5
[illegible]	10
[illegible]	153
[illegible]	9
[illegible]	50
[illegible]	67
[illegible]	122
[illegible]	126
[illegible]	15
[illegible]	144
[illegible]	7
[illegible]	192
[illegible]	166
[illegible]	13
[illegible]	114
[illegible]	117
[illegible]	118
[illegible]	49
[illegible]	41
[illegible]	47
[illegible]	209
[illegible]	202
[illegible]	215
[illegible]	156
[illegible]	4
[illegible]	64
[illegible]	22
[illegible]	24
[illegible]	27
[illegible]	24

[illegible]	30			[illegible]	149
[illegible]	23	[illegible]	78	[illegible]	82
[illegible]	98				
[illegible]	118	[illegible]	90	[illegible]	162
[illegible]	98	[illegible]	91	[illegible]	66
[illegible]	153	[illegible]	82		
[illegible]	130	[illegible]	93	[illegible]	171
[illegible]	42	[illegible]	97	[illegible]	173
[illegible]	2	[illegible]	109	[illegible]	114
[illegible]	184	[illegible]	10	[illegible]	70
[illegible]	187	[illegible]	60	[illegible]	70
[illegible]	140	[illegible]	125	[illegible]	202
[illegible]	186	[illegible]	65	[illegible]	172
		[illegible]	166	[illegible]	212
[illegible]	31	[illegible]	25	[illegible]	203
		[illegible]	64	[illegible]	200
[illegible]	33	[illegible]	164		
		[illegible]	117	[illegible]	191
[illegible]	206	[illegible]	43	[illegible]	112
		[illegible]	48	[illegible]	6
[illegible]	6	[illegible]	52	[illegible]	188
[illegible]	148	[illegible]	52	[illegible]	12
[illegible]	91	[illegible]	108	[illegible]	8
[illegible]	212			[illegible]	96
[illegible]	86	[illegible]	109	[illegible]	16
[illegible]	189	[illegible]	204		
[illegible]	142			[illegible]	189
[illegible]	44	[illegible]	173	[illegible]	206
[illegible]	214	[illegible]	62	[illegible]	206
[illegible]	184	[illegible]	23	[illegible]	69
[illegible]	129	[illegible]	10	[illegible]	154

Bibliography

No.	NAME OF BOOKS	NAME OF AUTHORS
1.	Physics 10	**Prof. M. Ali Shahid and others, 1st Ed. 2003. Punjab Textbook Board.**
2.	Physics A Course for O Level	**Charles Chew and others, 2nd Ed, Federal Publications, 2000.**
3.	Pacific O-Level Guide Physics	**Peter S. P. Lim, Pan Pacific Publications, Pt. Ltd., 1988.**
4.	New School Physics	**K. Ravi and others, FEP International, 1987.**
5.	Physics A Window on Our World	**Jay Boleman, 3rd Ed., Prentice Hall, 1995.**
6.	Technical Physics	**Frederick Bueche and David L.Willach, 4th Ed. Wiley Publisher, 1994.**
7.	Physics	**John D. Cutnell and Kenneth W. Johnson, 8th Ed., John Wiley & Sons, 2009.**
8.	The World of Physics	**John Avison, 2nd Ed., Thomas Nelson & Sons Ltd, 1989.**
9.	Machines and Inventions, Time-Lif's Illustrated World of Science.	**Priest Book Publisher, 1997.**

10.	Conceptual Physics	Paul G. Hewitt, 9th Ed., Addison Wesley, 2001.
11.	Fundamentals of Physics	Peter J. Nolan, 2nd Ed., McGraw-Hill Education, 1995.
12.	GCSE Physics	Tom Duncan, 4th Ed., John Murray, 2001.
13.	Physics	A. F. Abbot, 5th Ed., Heineman Educational, 1989.
14.	Physics Concepts and Connections	Igor Nowikow and Brian Heimbecker, 2001
15.	The Pearson Physics	James E. Ackroyd and Others, Read McAlpine, 2009.
16.	University Physics	Hugh D. Young and Others, 13the Ed., Prentice Hall, 2011
17.	Physics Principles and Problems	Paul W. Zitzewit and Others, McGraw Hill, 2005.
18.	Applied Physics	Dale Ewen and others, 10th Ed., Prentice Hall, 2012.
19.	Physics	Giambattista and others, 2nd Ed., McGraw Hill, 2010.
20.	Foundation of Physics	Tom Hsu, 1st Ed., CPO Science, 2004.

بچے پڑھنے کے لیے ہیں، نہ کہ کمانے کے لیے

''چائلڈ لیبر'' قوم کے لیے باعث ندامت ہے۔ بچوں سے مزدوری کروانے والے قابلِ سزا ہیں۔

10

All rights are reserved
with the Publisher
Approved by PCA, Lahore
N.O.C. No. PCA/13/243, dated; 02-01-2013

ملک سراج الدین اینڈ سنز، لاہور
48/C لوئر مال، لاہور